SHOUT
SHARE
IT

972.

3 MAY 1904

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-SIX. — 1903

Janvier-Février. — N° 1-2.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

SOMMAIRE

Communications

Dr J. Lamic. — Excursion dans la région des lacs d'Auvergne, les 12 et 13 août 1902 12
De Salignac Fénelon. — Excursion faite, en octobre 1902, dans la forêt d'Iraty 21
Dr Maurel. — Rapport du poids de la rate au poids total et à la surface totale de l'animal 23

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2.

1903
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président ; 1er et 2e Vice-présidents ; Secrétaire-général ; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secrétaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juillet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse.* Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, revien de droit à la ville de Toulouse.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

DE TOULOUSE

S.972.

SOCIÉTÉ

D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

DE TOULOUSE

TOME XXXVI. — 1903

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

TOULOUSE
TYPOGRAPHIE LAGARDE ET SEBILLE
RUE ROMIGUIÈRES, 2.

1903

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

POUR L'ANNÉE 1903.

Président	M. JUPPONT.
1er *Vice-Président*	M. CARALP.
2e *Vice-Président*	M. PRUNET.
Secrétaire général	M. RIBAUT.
Secrétaire-adjoint	M. UFFERTE.
Trésorier	M. de MONTLEZUN.
1er *Bibliothécaire archiviste*	M. de LASTIC.
2e *Bibliothécaire archiviste*	M. CHALANDE.

Conseil d'Administration.

MM. LAROMIGUIÈRE et de REY-PAILHADE.

Comité de publication.

MM. ABELOUS, CROUZIL, GARRIGOU, LAMIC.

LISTE DES MEMBRES

AU 1er MARS 1903

MEMBRES NÉS

M. le Préfet du département de la Haute-Garonne.
M. le Maire de Toulouse.
M. le Recteur de l'Académie de Toulouse.

MEMBRES HONORAIRES

1866. M. D. **Clos**, ✻, ❦ I, correspondant de l'Institut, directeur du Jardin des Plantes, allée des Zéphirs, 2, Toulouse.
1878. Dr **Hayden** (F.-V.), directeur du comité géologique des Etats-Unis, Washington.
1886. **Giard** (Alfred) ✻, professeur à la Sorbonne, 14, rue Stanislas, Paris.
1872. **De Rouville** ✿, Doyen de la Faculté des sciences, Montpellier.
1891. Dr **Taschenberg**, professeur à l'Université de Halle (Prusse).

MEMBRES TITULAIRES

MM.

1900. Dr **Abelous**, ❦ I, professeur à la Faculté de médecine, rue Nazareth, 37, Toulouse.
1880. **Azam** (Henri), Canal de Brienne, 24, Toulouse.
1900. Dr **Baylac**, rue de la Pomme, 70, Toulouse.
1900. **Barthe**, pharmacien, à Labarte-de-Rivière (Haute-Garonne).
1900. Dr **Besaucèle**, Grande-Allée, 7, Toulouse.

1866. Bordenave (Auguste), chirurgien-dentiste, rue Croix-Baragnon, 5, Toulouse.

1885. Dr Bræmer, 🌿 I, professeur à la Faculté de médecine, rue des Récollets, 105, Toulouse.

1866. De Camels (Henri), propriét., à Carbonne (Haute-Garonne).

1900 Capéran, pharmacien, rue Alsace-Lorraine, 6, Toulouse.

1883. Caralp, 🌿 I, professeur adjoint à la Faculté des sciences, rue de Rémusat, 21, Toulouse

Cartailhac (Emile), ✠, 🌿 I, correspondant de l'Institut, rue de la Chaîne, 5, Toulouse (membre fondateur).

1874. Chalande (Jules), rue des Paradoux, 28, Toulouse.

1882. Comère, 🌿 A, rue Clémence-Isaure, 6, Toulouse.

1878. Cossaune (Gustave). rue de Rémusat. 25, Toulouse.

1900. Dr Coulonjou, rue Clémence Isaure, 1, Toulouse.

1900. Crouzil, 🌿 A, rue Saint-Remésy, 7, Toulouse.

1902. Dedieu, pharmacien à Castillon (Ariège)

1900. Dieulafé, pharmacien, à Béziers (Hérault), rue Trencavel, 9.

1900. Dore, 🌿 A, pharmacien, boulevard Carnot, 2, Toulouse

1885. Duffaut, ❁, vétérinaire-inspecteur à l'abattoir, Toulouse.

1900. Escudié, pharmacien, à Montastruc (Haute-Garonne).

1875. Fabre (Charles), 🌿 I, professeur adjoint à la Faculté des sciences, directeur de la station agronomique, rue Fermat, 18, Toulouse.

1902. Feuga, 🌿 A, Boulevard d'Arcole, 5. Toulouse.

Fouque (Charles), rue Espinasse, 10, Toulouse (membre fondateur).

Dr Garrigou, 🌿 I, chargé de cours à la Faculté de médecine, rue Valade, 36 *bis*, Toulouse (membre fondateur).

1900. Dr Gendre, 🌿 A, rue Périgord, 10, Toulouse.

1890. Gèze (Jean-Baptiste), Jardin-Royal, 7, Toulouse.

1889. Jammes, 🌿 A, maître de conférences à la Faculté des sciences, boulevard de Strasbourg, 17, Toulouse.

1900. Juppont, 🌿 A, ingénieur. allée Lafayette, 55, Toulouse.

1900. Dr Laborde, pharmacien des hospices civils, Toulouse.

1900. Lacaze (Marius), place des Carmes, 9, Toulouse.

1900 Lagarde, imprimeur, boul. de l'Embouchure, 1, Toulouse.

1900. Dr Lagriffe, à l'Hôtel-Dieu, Toulouse.

1895. Dr Lamic 🌿 I, professeur à la Faculté de médecine, rue d'Auriol, 39, Toulouse.

1886 Laromiguière, ingénieur civil des mines, rue Saint-Pantaléon, 3, Toulouse.
1897 De Lastic, petite rue de la Dalbade, 5, Toulouse.
1899. Manadé (Joseph), pharmacien à Cazères (Haute-Garonne).
1875 Martel, à Castelmaurou, près Toulouse (Haute-Garonne).
1888. Dr Maurel, O ✻, ❦ I, chargé de cours à la Faculté de médecine, rue Alsace-Lorraine, 10, Toulouse.
1885. Moquin-Tandon, ❦ I, professeur à la Faculté des sciences, allées Saint-Etienne, 2, Toulouse.
De Montlezun, ❦ A, quai de Tounis, 106, Toulouse (membre fondateur).
1882. Péragallo ✻, commandant l'artillerie de l'arrondissement de Bordeaux.
1889 Prunet, ✻, ❦ I, ✿, professeur à la Faculté des sciences, Grande rue Saint-Michel, 14, Toulouse.
1893. Pugens, pharmacien, rue Alsace-Lorraine, Toulouse.
1892. Record, notaire, à Puycelcy (Tarn).
1879. Dr De Rey-Pailhade, ❦ A, ingénieur, rue Saint-Jacques, 18, Toulouse.
1899. Dr Ribaut, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue des Prêtres, 14, Toulouse.
1899. Rivière (Jean-Pierre), quai d'Alsace, 13, à Narbonne (Aude).
1900 Dr Roule, ❦ I, professeur à la Faculté des sciences, Jardin-Royal, 8, Toulouse.
1900. Salignac Fénelon (Vicomte de), all. St-Etienne, 1, Toulouse.
1900. Saloze, chimiste, rue Croix-Baragnon, 9, Toulouse.
1867. Dr Thomas (Philadelphe), à Gaillac (Tarn).
1889 Tournié, instituteur à Larra, par Grenade-s.-Garonne (Haute-Garonne).
Trutat (Eugène) ✻, ❦ I, à Foix, (membre fondateur).
1899. Ufferte, prof. à l'Ecole supér., rue Neuve-Montplaisir) 9.
1902. Versepuy, ingénieur, directeur de l'usine à gaz, rue Périgord, 7, Toulouse.

MEMBRES CORRESPONDANTS

MM.

1874. Baux, Canton (Chine).
1871. Biche, professeur au collège de Pézenas (Hérault).

1873. L'abbé **Boissonade**, professeur au petit séminaire de Mende (Lozère).
1883. **De Bormans**, faubourg de Paris, 52, Valenciennes.
1867. Dr **Caisso**, à Clermont (Hérault).
1901. **Caraven-Cachin**, à Salvagnac (Tarn).
1873. **Cavalié**, principal du collège d'Eymoutiers (Haute-Vienne).
1867. **Cazalis de Fondouce**, rue des Etuves, 18, Montpellier.
1867. **Chantre** (E.), sous-directeur du Museum de Lyon (Rhône).
1871. **De Chapel-d'Espinassoux**, avocat, Montpellier (Hérault).
1885. **Choffat**, membre du Comité géologique du Portugal.
1876. Dr **Cros**, 11, rue Jacob, Paris.
1884. **Néry-Delgado**, 113, rua do Arco B, Lisbonne.
1881. **Galliéni**, général, gouverneur de Madagascar.
1901. **Gavoy**, à Carcassonne.
1871. **Issel**, professeur à l'Université de Gênes (Italie).
1874. **Joucla**, conducteur des ponts et chaussées à Foix (Ariège).
1867. **Lalande**, receveur des hospices à Brive (Corrèze).
1875. **De Maïnof** (W.), secrétaire de la Société de géographie, Saint-Pétersbourg.
1886. **Marcailhou d'Aymeric** (H.), pharmacien à Ax (Ariège).
1867. **Massenat**, manufacturier, Brive (Corrèze).
1871. Dr **De Montesquiou**, Lussac près Casteljaloux (Lot-et-Gar.)
1902. **Noé**, chef de laboratoire à la Charité, 88 *bis* boulevard du Port-Royal, Paris.
1871. **Piette** (E.), juge au tribunal, Angers.
1873. Dr **Retzius**, professeur à l'Institut carolinien de Stockholm.
1867. Marquis **de Saporta**, correspondant de l'Institut, Aix (Bouches-du-Rhône).
1873. Dr **Sauvage**, directeur du Museum de Boulogne-sur-Mer.
1867. **Schmidt** (W.), attaché au Musée des antiquités du Nord, Copenhague.
1874. **Sers** (E.), ingén. civil, à St-Germain près Puylaurens (Tarn).

La Société d'Histoire Naturelle, fondée en 1886, sur l'initiative de M. le Dr Guittard, eut primitivement pour but la recherche des documents relatifs à la géologie, à la flore, à la faune de la région toulousaine et l'enrichissement des collections du Musée d'Histoire Naturelle de la ville de Toulouse.

Cette partie du programme de la Société peut être considérée comme réalisée, c'est pourquoi l'étude des sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'histoire naturelle donne lieu à des travaux de plus en plus nombreux.

La valeur de ces recherches s'accroît encore, si on les considère sous leur aspect biologique, et leur importance acquiert un intérêt tout spécial, si on les fait rentrer dans le grand cadre des sciences énergétiques.

C'est pourquoi la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse, désireuse de mettre plus complètement en évidence le but qu'elle poursuit, vient de compléter son titre en y ajoutant celui de Société des Sciences biologiques et énergétiques.

SÉANCE DU 7 JANVIER 1903

Présidence de M. Juppont, président

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

COMMUNICATIONS

Excursion dans la région des lacs d'Auvergne

les 12 et 13 août 1902.

COMPARAISON DE LEUR FLORULE AVEC CELLE DES LACS ET ÉTANGS PYRÉNÉENS. — REMARQUES BIOLOGIQUES.

Par le Dr J. Lamic.

On désigne sous le nom de *Région des lacs d'Auvergne*, à cause des nombreux petits lacs qu'elle renferme, une étendue de pays située à l'est du massif des monts Dore et au sud de la chaîne des Dômes. Les eaux de cette contrée se partagent entre les affluents de l'Allier, à l'Est, et ceux de la Dordogne, au sud et à l'ouest.

Vue du haut du pic de Sancy (altitude 1,886 mètres), on pourrait croire cette région basse et peu accidentée, il n'en est rien cependant. Son altitude varie entre 850 et 1.200 mètres. Les vallées, d'abord étroites et profondément creusées au pied de l'énorme massif Mont-Dorien, ne tardent pas à s'ouvrir largement à mesure qu'on s'en éloigne.

Dans l'ensemble, le pays est formé de plateaux arides ou couverts de maigres paturages, de collines arondies. Le fond des vallées est plus fertile. Plusieurs montagnes volcaniques peu élevées ont produit des coulées de lave et des cônes de scories. On y voit aussi des escarpements basaltiques avec leurs prismes qu'on a comparés à des tuyaux d'orgues et qui en portent le nom.

Parfois ces prismes se décomposent en sphéroïdes superposés, semblant formés de couches concentriques qui se résolvent successivement en écailles puis en sable gréseux.

Nous avons dit que cette région doit son nom aux nombreux lacs qu'elle possède ; on peut en apercevoir plusieurs du haut du Sancy.

Dans les parties basses, il y a quelques cultures de seigle, de sarrazin ou blé noir, de pommes de terre ; plus haut, il n'y a plus que d'immenses pâturages. Le pays est généralement peu boisé. Néanmoins, il existe encore, sur les pentes et parfois sur le sommet des montagnes des bois formés de hêtres, de pins sylvestres, de sapins. Dans le fond des vallées, le long des ruisseaux, on trouve des aulnes et des frênes.

Voici la liste des plantes récoltées exclusivement le long de la route, sans recherches spéciales, des bords du lac Chambon, prés de Murols, à Besse, petite ville, chef-lieu de canton et centre principal de la contrée.

Sur un parcours de dix kilomètres environ, la route traverse un pays à sol généralement sec, souvent aride et pierreux, moyennement accidenté. On rencontre cependant quelques prairies arrosées.

LISTE DES ESPÈCES RECUEILLIES

Parnassia palustris.
Lychnis diurna.
Dianthus Monspessulanus.
Impatiens noli tangere.
Vicia tenuifolia.
Tormentilla erecta.
Alchemilla vulgaris.
Epilobium spicatum.
Sedum villosum.
Chrysosplenium oppositifolium.
Artemisia absinthium.
Carlina acanthifolia var. cynara.
Centaurea nigra.
Prenanthes purpurea.
Prenanthes muralis.
Erythræa Centaurium.
Digitalis lutea.
Mentha candicans.
Ajuga pyramidalis.
Armeria plantaginea.
Colchicum automnale (fruits).
Asplenium septentrionale.

La grande absinthe est très commune le long de la route, sur les rochers, les murs en pierres sèches soutenant les talus.

De Besse au lac Pavin on suit la belle route qui conduit à Egliseneuve, autre centre important de la région des lacs.

L'altitude dépasse ici 1.100 mètres. De hautes pierres dressées sur les bords de la route indiquent que la neige est abondante durant le long hiver de ce pays.

Le sol est plus humide; des bouquets de grands arbres succèdent aux prairies abondamment irriguées. Un sentier de quelques centaines de mètres quitte la route pour monter au lac Pavin qui occupe, comme on sait, le cratère d'un ancien volcan.

Il y a à peine quatre kilomètres de Besse au lac.

Voici la liste des espèces recueillies le long de la route :

Ranunculus aconitifolius.
Aconitum lycoctonum.
Parnassia palustris.
Dianthus sylvaticus.
Stellaria nemorum.
Impatiens noli tangere.
Epilobium spicatum.
Sedum Fabaria.
Saxifraga stellaris.
Chrysosplenium oppositifolium.
Astrantia major.
Lonicera nigra.
Galium saxatile.
Petasites vulgaris.
Adenostyles albifrons.
Arnica montana.
Senecio doronicum
Senecio cacaliaster.
Prenanthes purpurea.
Prenantes muralis.
Vaccinium uliginosum.
Pinguicula vulgaris.
Gentiana lutea (fruits).
Gentiana campestris.
Gentiana pneumonanthe.
Digitalis purpurea.
Pedicularis palustris.
Stachys alpina.
Armeria plantaginea.
Chenopodium Bonus-Henricus.
Rumex alpinus.
Daphne mezereum.
Orchis maculata.

COMPARAISON DE LA FLORULE DES LACS D'AUVERGNE ET DES LACS PYRÉNÉENS

Il y a plus de différences que de ressemblances entre les lacs ou étangs de ces deux régions. On peut dire seulement que ces nappes d'eau, d'une médiocre étendue, atteignent souvent une grande profondeur et sont situées à une altitude assez élevée.

Mais leur mode de formation et leur situation même est très différente.

Les lacs d'Auvergne ont une origine volcanique. Ils ont été formés, les uns par des coulées de lave qui, en se répandant dans une vallée, ont arrêté le cours d'un ruisseau l'obligeant à s'élever jusqu'au niveau de l'obstacle, d'où formation d'un lac ; ce sont les lacs de barrage, tels que le lac d'*Aydat* (825 mètres d'altitude), le lac de *Guéry* (1.260 m.), etc. La profondeur de ces lacs n'est pas très grande ; ils tendent à se combler insensiblement par l'apport de matériaux amenés par le ruisseau qui les a formés. Leur forme est irrégulière, comme la partie de la vallée barrée.

Les autres, moins nombreux, sont situés dans les cratères mêmes des volcans éteints, cratères d'explosion ou d'effondrement. Ce sont les lacs de cratères, tels que le lac *Pavin* (altitude 1.200 mètres), le lac *Chauvet* (altitude 1.160 mètres). Leur profondeur est habituellement très grande et leur forme régulière. Le Pavin a une forme exactement circulaire, 800 mètres environ de diamètre, avec une profondeur de 96 mètres. Ses rives sont dominées par de hautes parois rocheuses complètement boisées, à pentes rapides, parfois presque perpendiculaires, d'une hauteur moyenne de 50 mètres. C'est une coupe grandiose, dont une eau, d'une limpidité extrême, occupe le fond. Le lac Chauvet a la même forme régulière, un peu ovale ; ses dimensions sont à peu près les mêmes ; sa profondeur dépasse 60 mètres, mais ses rives sont peu élevées.

Voici la liste des principales espèces de plantes qu'on a indiquées dans les lacs d'Auvergne. Plusieurs sont communes à beaucoup d'entre eux ; quelques-unes, cependant, paraissent limitées à un ou deux.

Ranunculus aquatilis. P.C. (1)
— trichophyllus.
Nuphar luteum.
— pumilum.
Nymphæ alba.
Comarum palustre.
Myriophyllum spicatum. P.C.
— verticillatum.
— alterniflorum.
Utricularia minor.

---

(1) La lettre P désigne le Pavin, la lettre C le lac Chauvet.

Menyanthes trifoliata. C.
Veronica scutellata.
Littorella lacustris.
Polygonum amphibium. C.
Callitriche hamulata. P.
Ceratophyllum demersum P.C
— submersum.
Potamogeton praelongus. P.
— lucens.
— crispus.
— natans. P.
— gramineus.
Sparganium ramosum.
— minimum.
Scirpus lacustris.
— acicularis.
Carex limosa.
— filiformis.
— ampullacea.
— vesicaria.
— riparia.
— rufescens.
Phalaris arundinacea. P.
Arundo phragmites. C.
Glyceria fluitans. C.
Equisetum limosum P. C.
— palustre. P. C.
Isestes lacustris. P. C.
— echinospora. C.
Chara fœtida. P.
Nitel flexilis.
Fontinalis antipyretica. P.
Un grand nombre de Diatomées.

Comme on peut le remarquer à l'examen de la liste précédente, un grand nombre de ces plantes constituent des espèces vulgaires, ubiquistes, qu'on retrouve dans la plupart des eaux douces, fossés, ruisseaux, rivières, mares et étangs. Elles habitent les bords des lacs, leurs rives basses submergées, où elles vivent dans les mêmes conditions que partout ailleurs. Elles sont d'autant plus abondantes que les bords de ces lacs ont moins de profondeur et que leurs rives forment de nombreux marécages.

Aussi les lacs de cratères, dont les rives plongent suivant une pente rapide, n'en nourrissent qu'un petit nombre. Au Pavin on en compte à peine 10 espèces ; au lac Chauvet on n'en connaît pas plus d'une vingtaine.

Mais parmi les espèces submergées il en est de plus spéciales aux eaux limpides et tranquilles telles que les *Isoetes*.

Quelques espèces, d'ailleurs ubiquistes, paraissent s'être adaptées à des conditions de vie spéciale dans certains de ces lacs. Ainsi, tandis que le *Chara fœtida* vit dans toutes les eaux, submergé à une très faible profondeur, on le trouve au Pavin jusqu'à 7 et 8 mètres.

Le *Fontinalis antipyretica* est une mousse assez répandue dont les longues tiges grêles, fixées au sol submergé, aux pierres, aux rochers, flottent dans l'eau, près de sa surface. On le rencontre sur les bords du lac Pavin, vivant dans ces conditions. Mais il y existe aussi, complètement submergé par des fonds de 20 à 25 mètres. Jusqu'à cette constatation faite récemment, on n'aurait jamais pu admettre qu'une plante verte put s'adapter à des conditions d'existence si différentes de ces conditions habituelles et vivre sous une couche d'eau de 25 mètres.

Parmi les espèces submergées qui habitent le lac Pavin, on a signalé récemment une plante nouvelle pour la flore de l'Auvergne, le *Potamogeton praelongus* Wulf. Cette découverte a été faite par M. Bruyant, sous-directeur de la station limnologique de Besse, pendant l'été de 1902.

Cette espèce est rare en France, mais assez répandue dans les eaux de l'Allemagne. Elle avait été signalée autrefois dans la rivière de l'Orne par de Brébisson. Elle ne paraît pas y avoir été retrouvée depuis, et Grenier et Godron, dans leur *Flore*, hésitaient à la considérer comme une espèce française. Dans ces belles recherches sur la flore des étangs et lacs du Jura, M. Magnin y a signalé la présence de cette plante. C'est donc bien une espèce française. Elle est voisine, par ses caractères, des *Potamogeton lucens* L. et *perfoliatus* L. En Auvergne, on ne la connaît encore qu'au lac Pavin ; il y a lieu de penser que des recherches ultérieures la feront découvrir dans d'autres lacs. On ne l'a jamais signalée dans les Pyrénées.

LACS DES PYRÉNÉES.

Les étangs et les lacs des Pyrénées ont une origine bien différente de celle des lacs d'Auvergne. L'action volcanique n'y est pour rien. Ils doivent leur formation aux causes qui ont produit le soulèvement de cette chaîne et lui ont donné son relief. Ils sont nombreux, de peu d'étendue en général. Ce sont des cuvettes de forme irrégulière, souvent très profondes, circonscrites par des terrains primitifs, granites, gneiss, etc. Ils sont situés sur le cours de ruisseaux qui les alimentent et leur servent d'émissaire. Disséminés au milieu de la haute chaîne, à une altitude beaucoup plus considérable que celle des lacs d'Auvergne, ils sont encore dominés par des cimes élevées.

Dans les Pyrénées centrales (Ariège, Andorre, val d'Aran), on ne trouve pas de lacs au-dessous de 1800 mètres ; on en rencontre encore à plus de 2500. Il en est de même dans toute la chaîne. Il n'y a d'exception que pour quelques lacs situés loin de l'axe de la chaîne, presque dans la plaine (lac de Lourdes ; altitude 400 mètres), et dont la formation est due aux phénomènes glaciaires. Les lacs des Pyrénées sont donc placés dans une zône extrêmement froide, au point que plusieurs d'entre eux sont toujours glacés.

En laissant de côté ces derniers, dans lesquels une vie végétale active ne saurait se développer, il est facile de comprendre que leur florule soit assez pauvre.

On y rencontre, néamoins, un certain nombre des espèces communes que nous avons citées dans les lacs d'Auvergne, parfois des espèces différentes mais congénères. Il y a aussi quelques plantes spéciales.

Principales plantes des lacs et des étangs des Pyrénées centrales.

Ranunculus aquatilis var. quinquinquelobus.
Ranunculus aquatilis var. rhypiphyllus.
Subularia aquatica (spéc.)
Myriophyllum alterniflorum
Callitriche minima.
Potamogeton tenuissimus
Sparganium minimum.
Carex vesicaria.
Carex Kochiana.
Isoetes lacustris
Isoetes Brochini (spéc.)
Nitella flexilis.
Fontinalis antipyretica var. gracilis.
Fontinalis squammosa.
De nombreuses Diatomées

A côté d'espèces vulgaires, nous devons signaler la présence de deux espèces d'*Isoetes*, plantes submergées, vivant sous une couche d'eau de 30 centimètres à 1^{m}50 environ. L'une de ces espèces, *Isoetes lacustris*, existe également dans quelques lacs d'Auvergne (Pavin, Chauvet). L'autre espèce, *Isoetes Brochoni* Mot., dont la découverte date de quelques années seuseulement et est due à MM. Motelay et Marcailhou d'Aymeric, est spéciale à quelques lacs pyrénéens et n'a pas encore été indiquée ailleurs.

Enfin une petite Crucifère, submergée, à feuilles filiformes, le *Subularia aquatica*, ne se trouve également que dans les lacs pyrénéens.

Le *Chara fœtida*, plante ubiquiste, qui est submergée au lac Pavin, est très rare dans les Pyrénées centrales, où on ne le recontre que dans quelques localités marécageuses. Jamais il n'a été trouvé dans les lacs.

Les *Fontinalis antipyretica* et *squammosa* sont communs dans les Pyrénées où ils vivent surtout dans les ruisseaux d'eaux courantes, fixés aux pierres, aux rochers, leurs longues tiges flottant à la surface de l'eau. On a récolté la première espèce sur les bords des lacs de Naguilhes (Ariège) et de Lanoux (Pyrénées-Orientales), mais jamais la plante n'est submergée comme au Pavin où elle vit jusqu'à 25 mètres de profondeur.

Le *Potamogeton praelongus*, qui vient d'être découvert au lac Pavin, n'a jamais été rencontré dans les Pyrénées.

COEXISTENCE DES ISOETES ET DES TRUITES DANS LES LACS PYRÉNÉENS

Dès 1892, M. Marcailhou d'Aymeric (1) avait fait remarquer a présence des *Isoetes* dans les lacs des Pyrénées centrales, dans lesquels se trouve la truite. La matière amylacée des macrospores pouvait servir, pensait-il, à la vie des Crustacés, Mollusques, etc., qui vivent au fond de ces lacs et dont se nourrit la truite qui, comme on le sait, est carnivore.

---

(1) Session de la Société française de botanique à Ax-les-Thermes, août 1892.

De nombreuses recherches, faites depuis lors, ont convaincu M. Marcailhou qu'il devait en être ainsi ; il y a des truites dans tous les lacs pyrénéens où vivent les *Isoetes* (1). La maturité des macrospores ayant lieu, suivant l'altitude, du mois d'août au mois de septembre, leur dispersion se produit au moment où la surface de ces nappes d'eau est déjà glacée. Les petits animaux qui s'en nourrissent, servent ensuite de pâture à la truite pendant la longue période de l'hiver. Cela expliquerait ainsi qu'on trouve la truite jusque dans des étangs situés à 2500 mètres d'altitude et dont la surface reste glacée pendant de longs mois.

Les *Isoetes*, il est vrai, ne se trouvent jamais dans les ruisseaux d'eau vive, les torrents où se plaît la truite ; mais ici les conditions sont bien différentes, et ce poisson peut trouver facilement sa nourriture.

Quoi qu'il en soit, la présence constante des *Isoetes* dans les lacs pyrénéens, quelle qu'en soit l'altitude, où se trouve la truite, constitue un fait des plus remarquables. Nous avons vu que les *Isoetes* ont été signalés dans certains lacs d'Auvergne. La truite, naturellement ou par introduction, y existe également.

Mais peut-être n'y a-t-il en cela qu'une simple coïncidence aussi bien dans les Pyrénées qu'en Auvergne, les *Isoetes* et les truites ne se rencontrant ensemble dans les mêmes lacs que parce qu'ils trouvent réunies les conditions physiques d'existence qui conviennent à la plante comme au poisson. La matière organisée vivante, végétale ou animale, le *Plankton*, comme on l'appelle de nos jours, doit jouer le plus grand rôle dans la vie des êtres aquatiques supérieurs. On sait aujourd'hui le recueillir, le doser, en apprécier la répartition, etc. (1).

---

(1) Coexistence des *Isoetes* et des truites, etc., par Marcaillou d'Aymeric. (Congrès des Sociétés savantes, 1899.)

Les recherches des savants naturalistes auxquels a été confiée la station limnologique de Besse, ne peuvent manquer de nous éclairer à ce sujet.

SÉANCE DU 21 JANVIER 1903

Présidence de M. JUPPONT, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

COMMUNICATIONS

Excursion faite, en octobre 1902, dans la forêt d'Iraty (2)

ET OBSERVATIONS SUR LA FLORE FORESTIÈRE ET LES BRUYÈRES DE CETTE PARTIE DES PYRÉNÉES.

Par M. DE SALIGNAC FÉNELON.

La forêt d'Iraty, qui s'étend sur les deux rives de l'Iraty et de l'Uchurria, venant du Pic d'Occabé et d'Orhy au nord-ouest et au sud-est, est limitée par la crête calcaire des monts d'Ahody, près d'Ochagavia dans le val d'Ahescoa. Le confluent des deux torrents marque l'extrême point au sud-ouest, où se rencontre en Europe le Sapin argenté, *Abies pectinata*.

C'est sur la rive gauche, surtout, qu'ils croissent, tandis que les Hêtres, exploités récemment pour des forges, et continuant les forêts de la Navarre autour de Roncesolles, se montrent seuls sur la rive droite, de la maison forestière au pont d'Orate et en aval. La partie nord de la forêt renferme des groupes isolés de Sapins, au milieu d'autres essences, surtout vers les sommets des mamelons qui atteignent 1.600 mètres. Au-dessous du quartier du pont d'Orate, ils descendent à 800 mètres, dans la partie espagnole, et sont à la fois plus vigoureux et plus serrés dans la partie sud française ou espagnole de Fachalupia. L'étendue de la forêt, en France, atteint 2.000 hectares ; les arbres ont été marqués et comptés par le service des Forêts, travail qui a duré deux années. Le service forestier d'Espagne commence l'aménagement de son côté.

---

(1) *Premières recherches sur le Plankton des lacs,* par Ch. Bruyant, 1900.

(2) Se trouve sur la frontière espagnole, canton de Saint-Jean-Pied-de-Port, commune de Mendioe.

Les Sapins sont, dans cette forêt, des arbres primitifs, atteignant leur développement complet dans ces conditions naturelles, sans aucune exploitation jusqu'à présent. Ils sont espacés, au pont d'Orate, de 6 à 15 et 22 mètres ; leurs troncs simples ou accolés d'une même souche, ont un diamètre de $1^m,50$ et une hauteur, sous couronne ou flèche, de 40 ou 50 mètres en moyenne, souvent droits comme des colonnes géantes, dont la flèche a été parfois brisée par les vents violents du sud-est ; dans leur intervalle, des hêtres séculaires s'élèvent à une hauteur de 36, 44 ou même 48 mètres, pour citer quelques mesures relevées dans la forêt ; ils ont un diamètre courant de $0^m,60$ et sont espacés entre eux de 6, 10 ou 14 mètres. L'espacement des sapins est de 3 mètres dans la région la plus riche ; avec une épaisseur de tronc de $0^m,65$ à $0^m,80$ au moins, ils atteignent 40, 50, même 54 mètres sans la flèche terminale ; cet exemplaire doit avoir 70 mètres de croissance.

Le seul chemin d'accès à la forêt passe par le col de Burdin-Curutcheta, à 1.200 mètres. Quelques chiffres montrent le prix de vente des Hêtres de la forêt : 94.000 mètres cubes ont été vendus à la scierie franco-espagnole de Burguete, près Roncevaux, pour 70.000 francs ; l'un des sapins du Pont d'Orate a été estimé 1.500 francs, rendu à Bordeaux. En ce même endroit, le torrent est franchi par un seul tronc équarri long de 10 mètres, de près de 2 mètres en section, où deux piétons marchent de front, assez large pour qu'on y creusât un canot d'Indiens : le reste de l'arbre, coupé à hauteur d'homme, mesure encore, sur le terrain, 15 ou 20 mètres. Le sol de la forêt est variable ; rocheux sur la rive droite, il paraît plus siliceux et très riche en humus, peut-être tourbeux, dans le reste de son étendue. Les Pics voisins ont une origine éruptive, et aux environs du col, les terres rouges sont probablement la formation. Le calcaire ne commence qu'au sud, avec la chaîne d'Abody, ou plus au nord-est, dans la région des crevasses d'Holarté et de la vallée du Saison.

Les Bruyères de ces vallées pyrénéennes, en floraison jusqu'à la fin de septembre, appartiennent aux sections *Erica vagans*, rose carmin avec poils grisâtres autour de la corolle, assez rare au milieu des landes de genêts, par groupes ; *Erica tetralix* très fréquente surtout sur les roches humides ou dans les lieux ombragés, avec de larges cloches tubulaires d'un rose lilas, parfois blanches (rares) en grappes, et formant de petits arbustes ; *Erica cinerea,* corolle plus allongée, rose plus pâle et tendre, ou violet, en panicules à trois feuilles alternées.

SÉANCE DU 11 FÉVRIER 1903

Présidence de M. JUPPONT, président.

Le procés-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

COMMUNICATIONS

Rapport du poids de la rate au poids total et à la surface totale de l'animal.

Par le Dr MAUREL.

Ces observations portent sur le *lapin*, le *cobaye* et le *hérisson*

Lapins. — Pour ces recherches, j'ai utilisé les pesées publiées par le Dr Baylac et celles que j'ai publiées avec le Dr Lagriffe. Je résume le résultat de ces observations dans le tableau suivant.

Poids des animaux.	Poids moyen. de la rate.	Poids de la rate par kilog.	Surface totale de l'animal.	Quantité de rate par décimètre carré.
Au-dessous de 1500g	2g 10	1g 50	9dc 07	0g 23
De 2000 à 3000g	2g 75	1g 27	12dc 87	0g 23

Comme on le voit, la quantité de rate, chez le lapin, paraît être un peu plus grande chez les jeunes que chez les adultes, si on s'en tient au kilog. du poids ; et, au contraire, celle quantité reste constante, si on compare le poids de la rate au décimètre carré de la surface.

Cobayes. — Pour cet animal, j'ai utilisé les chiffres donnés par Alezais dans son article Cobaye, du *Dictionnaire de physiologie*.

Poids des animaux.	Poids moyen de la rate.	Quantité de rate par kilog	Surface totale de l'animal.	Quantité de rate par décimètre carré.
De 200 à 350g	0g 28	1g05	3dc 06	0g 092
De 450 à 600g	0g 48	Cg 94	4dc 50	0g 105
De 600 à 900g	0g 64	0g 86	6dc	0g 107

De nouveau, nous retrouvons les deux mêmes faits : relativement au poids, le volume diminue au fur et à mesure que l'animal marche vers l'état adulte ; mais ce poids reste constant, si on le compare à la surface.

Hérissons. — Ce sont les chiffres publiés par M. Lagriffe et par moi qui m'ont servi pour cet animal. Les observations sont moins nombreuses que pour les animaux précédents. Cependant, vu la constance des résultats, elles me paraissent déjà mériter l'attention.

Poids des animaux.	Poids moyen de la rate	Poids de la rate par kilog.	Surface totale de l'animal	Poids de la rate par décimètre carré.
270g	2g 99	11g	3dc 02	0g 99
425 à 560g	3g 35	8g 63	4dc 59	0g 99
825g	5g 94	7g 20	6dc 43	1g 08

Les mêmes faits se reproduisent pour les hérissons. Leur rate, proportionnellement à leur poids, diminue au fur et à mesure qu'ils marchent vers l'état adulte ; et, au contraire, quel que soit l'âge, ce poids reste dans unr apport sensiblement constant avec la surface.

Mais, de plus, la quantité de cet organe est de beaucoup plus grande chez cet animal que chez les deux précédents. Par décimètre carré, le cobaye n'a que 0g10, le lapin 0g23 et le hérisson 1g environ.

Ainsi les pesées de la rate chez ces trois animaux, conduisent donc aux mêmes conclusions : c'est la surface de l'animal qui règle le volume de cet organe.

Cependant, je crois devoir signaler que Richet est arrivé à une conclusion différente. D'après ses observations, tandis que le volume du foie serait proportionnel à la surface, comme je l'ai trouvé après lui, celui de la rate serait proportionnel au poids (1). Quoique l'opinion de ce savant physiologiste me condamne, relativement à mes résultats, à une prudente réserve, je crois cependant pouvoir émettre les hypothèses suivantes pour expliquer ceux auxquels je suis arrivé, et qui peuvent être résumés ainsi qu'il suit :

---

(1) Poids du cerveau, du foie et de la rate chez les mammifères *Archives de physiologie*, 1894, p. 232.

1° Le volume de la rate est, proportionnellement au poids, plus grand chez les jeunes que chez l'adulte ;

2° Le rapport de son poids à la surface de l'animal reste constant ;

3° La quantité de rate semble plus considérable chez les carnivores que chez les herbivores.

Comme on le voit, ce sont les mêmes conclusions que j'ai déduites de mon étude sur le foie.

Ces faits pourraient être expliqués de la manière suivante :

A *Relativement au rapport constant entre le volume de la rate et la surface de l'animal.*

1° Pour expliquer la constance du même rapport entre la surface cutanée et le foie, après Richet, je me suis rattaché à cette hypothèse, qui paraît avoir été admise d'une manière générale, que le foie, producteur du sucre, adapte son volume à la surface cutanée qui le dépense sous forme de calorіques par la radiation.

Or, pour produire ces calories, il ne suffit pas d'avoir le sucre qu'élabore le foie, mais il faut aussi l'oxygène qui l'oxyde pour le transformer en eau et en acide carbonique ; et l'oxygène arrive en quantité d'autant plus grande dans l'organisme que les hématies sont plus nombreuses ; et enfin, la rate étant l'organe hémato-poiétique le plus important, on peut s'expliquer qu'en vertu des lois d'adaptation auxquelles l'organisme est soumis, on voit la rate se mettre en rapport avec la surface cutanée. Pour produire les calories que dépense cette surface, en effet, il faut en même temps le *combustible*, le sucre provenant du foie et l'*oxygène* transporté dans l'organisme par l'hématie formée surtout dans la rate.

2° De plus, d'après les recherches de Schiff et de Herzen, la rate exercerait une influence importante dans la digestion pancréatique, en favorisant la formation de la trypsine. On conçoit que la rate entrant ainsi, quoique d'une manière indirecte, parmi les organes digestifs, voit son volume se mettre en rapport avec l'organe dont les dépenses représentent les deux tiers de celles de l'organisme.

3° La diminution relative de la rate chez l'adulte, est, dès lors, facilement expliquée par cette considération qu'à mesure que l'animal augmente de poids, celui-ci augmente comme les cubes et que sa superficie n'augmente que comme les surfaces.

La surface cutanée augmente donc moins que le poids.

B. *Relativement au poids plus considérable de la rate chez les carnivores.*

1° Pour expliquer le volume plus considérable de cet organe, chez les carnivores, il me semble suffisant de rappeler le rôle de la rate dans la formation de la trypsine, c'est-à-dire dans la digestion des azotés, substances qui forment principalement l'alimentation de ces animaux.

2° De plus, je suis porté à croire que le sang splénique qui se mêle au sang mésentérique, jouit de certaines propriétés antiseptiques, propriétés qu'il partagerait avec le tissu hépatique. Or, l'alimentation animale favorisant au dernier point l'infection intestinale, il devient naturel que les organes auxquels a été dévolue la neutralisation de ces produits, augmentent de volume, comme nous l'avons vu pour le foie.

Telles sont les hypothèses qui me paraissent capables d'expliquer les faits que je viens de citer. Mais, en outre, à ces hypothèses, je crois devoir ajouter la réflexion suivante :

Le volume de la rate augmente dans la plupart des affections microbiennes ; et, d'une manière générale, l'on admet qu'il s'agit là d'une congestion pathologique se développant sous l'influence des produits divers résultant de ces affections. Dans cette manière de comprendre l'augmentation du volume de la rate, il s'agit là d'un acte passif, et sans bénéfice pour l'organisme. Or, contrairement à cette explication, ne pourrait-on pas admettre que cette augmentation de volume est d'ordre actif, et qu'elle correspond à un véritable effort de la nature, qu'elle constitue un moyen de dépense de l'organisme?

La rate ayant un rôle antiseptique soit sur les produits intestinaux, soit sur ceux provenant des tissus et organes, soit également sur ceux provenant des microbes pathogènes, s'adapterait aux besoins de l'organisme, augmentant ainsi au fur et à mesure que les produits toxiques deviendraient eux-mêmes plus menaçants.

Nous trouverions là une nouvelle et saisissante manifestation de cette *natura medicatrix*, entrevue par les anciens, et dont les travaux les plus récents établissent de plus en plus, non seulement la réalité, mais l'importance considérable dans tous es faits pathologiques.

3 MAY. 1904

Toulouse. — Imprimerie LAGARDE et SEBILLE, rue Romiguières, 2.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet.*

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN,
quai de Tounis, 106, *Toulouse.*

972.

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-SIX. — 1903

Mars-Avril — Nos 3-4.

SOMMAIRE

Communications

ALBAGNAC. — Note sur les formules de la Résistance des Matériaux et les épreuves de réception des ouvrages en Béton armé 29
Dr CLOS. — Le Noyer noir d'Amérique, arbre d'avenue à Toulouse 45
JUPPONT. — Sur un Programme d'expériences d'Energétique musculaire 54
ABELOUS. — Sur quelques prétendues propriétés réductrices du philothion de M. de Rey-Pailhade 60

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2. RUE ROMIGUIÈRES 2.

1903
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président ; 1er et 2e Vice-présidents ; Secrétaire-général ; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secrétaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juillet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle-ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit à la ville de Toulouse.

SÉANCE DU 4 MARS 1903

Présidence de M. JUPPONT, président

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté

COMMUNICATIONS

Note sur les formules de la Résistance des Matériaux et les épreuves de réception des ouvrages en Béton armé.

Par M. ALBAGNAC.

La Théorie mathématique de l'Élasticité n'est une science exacte, au même titre que la Mécanique rationnelle appliquée aux corps invariables, que si la matière à laquelle elle est appliquée remplit les conditions suivantes :

1° Elasticité parfaite ;

2° Continuité des actions moléculaires ;

3° Conservation sensible de la forme.

Elasticité parfaite. — Les corps parfaitement élastiques peuvent se définir de la manière suivante : Considérons une longueur l, mesurée entre deux points d'un corps situés, soit à l'intérieur du corps, soit sur sa périphérie ; appelons Δl la variation élastique de cette longueur et δl, sa variation plastique ou permanente. La déformation plastique doit être très petite relativement à la déformation élastique : $\left(\frac{\delta l}{\Delta l}\right)^2$ est un infiniment petit par rapport à $\frac{\delta l}{\Delta l}$. La déformation élastique doit être très petite relativement à la longueur l : $\left(\frac{\Delta l}{l}\right)^2$ est un infiniment petit par rapport à $\frac{\Delta l}{l}$.

Continuité des actions moléculaires. — Pour que les actions moléculaires qui s'exercent en un point du corps, dont les ordonnées rapportées à trois axes rectangulaires sont x, y, z, soient représentées par une fonction continue de x, y, z, il faut que la périphérie du corps soit une surface continue, que la loi de distribution des forces extérieures sur la périphérie ou à l'intérieur du corps soit représentée par une fonction continue de x, y, z, et enfin que la matière soit *homogène*, c'est-à-dire que ses propriétés élastiques soient constantes, ou tout au moins, ne varient que suivant une loi continue quand on passe d'un point à un autre à l'intérieur du corps, la différence constatée dans ce cas entre deux points infiniment voisins étant infiniment petite.

Conservation sensible de la forme du corps. — La déformation élastique du corps ne doit modifier sa forme générale que dans une mesure à peine appréciable de manière que le corps ne soit pas *défiguré*. Les dimensions du corps étant rapportées à trois axes rectangulaires, si l'une d'elles est très grande par rapport à une autre ou aux deux autres, la déformation élastique peut avoir pour effet de défigurer le corps bien qu'il soit formé d'une matière parfaitement élastique; c'est le cas des fils métalliques, des plaques minces dont l'épaisseur, n'est par exemple, que le millième de la longueur. Dans ces conditions, la plus petite dimension du corps est du même ordre de grandeur que la déformation élastique de la plus grande et il est nécessaire de prendre certaines précautions et de tenir compte de la déformation pour pouvoir appliquer les règles de la Théorie de l'Élasticité.

Postulatum fondamental. — Les conditions ci-dessus étant remplies, la Théorie de l'Élasticité repose sur un postulatum connu sous le nom de *loi de Hooke* qu'on peut formuler ainsi :

« Les relations analytiques qui existent entre les forces extérieures sollicitant un corps élastique, les déplacements élastiques et les actions moléculaires qui sont les deux effets produits par les forces extérieures, sont des *équations linéaires* « dont chaque terme contient une de ces trois quantités et *une* « *seule à la première puissance.* »

Cette loi ne doit être considérée que comme une simple hypothèse ou convention analogue à celle relative à l'existence supposée de solides invariables qui sert de base à la Mécanique rationnelle, bien qu'en réalité elle soit une *loi physique*, suffisamment justifiée par les résultats d'expériences pour certains matériaux usuels.

Résolution du problème de l'équilibre élastique. — La Théorie de l'Élasticité, basée sur la loi de Hooke et sur les équations universelles d'équilibre de la Mécanique rationnelle, fournit entre les forces extérieures, les déplacements élastiques et les actions moléculaires un système d'équations différentielles simultanées qui résolvent d'une façon complète le problème de l'équilibre élastique. Ces équations supposent expressément que les forces extérieures ne sont pas appliquées brusquement au corps. Mais, sauf dans un petit nombre de cas simples, l'analyse mathématique est actuellement impuissante à transformer ces équations différentielles en équations algébriques permettant de calculer les déplacements élastiques et les actions moléculaires en fonction des données du problème.

Jusqu'à présent, on n'a pu trouver de solutions exactes et complètes, pour un certain nombre de cas particuliers, qu'en partant de données difficilement réalisables ; les résultats obtenus ne présentent donc qu'un intérêt théorique. Dans d'autres cas, on arrive à des formules qui sont trop compliquées pour être employées couramment.

Pour le calcul des constructions on fait un usage presque exclusif de la *Résistance des Matériaux* qui est une science *semi-empirique* s'appuyant d'une part, sur la Théorie de l'Élasticité et, d'autre part, sur certaines *hypohèses* basées sur des faits d'observation dont on a, souvent à tort, généralisé les indications.

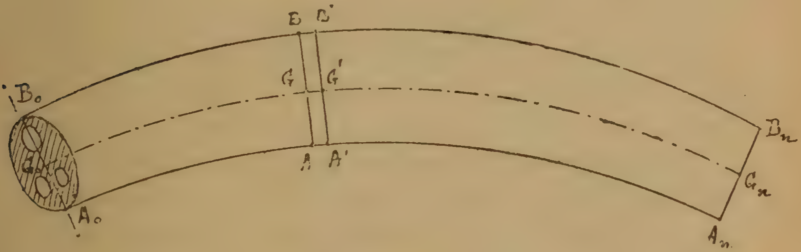
Hypothèses de la Résisance des Matériaux.— Indépendamment des conditions qui servent de base à la Théorie de l'Élasticité, pour qu'on puisse appliquer aux corps habituellement employés dans les constructions, l'hypothèse fondamentale de la Résistance des Matériaux, il faut que ces corps remplissent deux nouvelles conditions, la première relative à la manière dont ils sont sollicités par les forces extérieures, la seconde relative à leur forme géométrique.

Les forces extérieures appliquées aux corps doivent satisfaire aux conditions générales d'équilibre des mêmes forces agissant sur le corps donné supposé invariable pour un instant. Or, dans ce dernier cas, on peut toujours réduire les forces extérieures, quelles qu'elles soient, agissant sur la partie du corps située d'un côté convenu d'une section plane de ce corps, à une seule force appliquée en un point donné et à un couple ; suivant la position de cette résultante de translation et du couple résultant par rapport à la section considérée du corps, on dit que, dans cette section, le corps est soumis à la *flexion plane* qui comprend comme cas particuliers l'*extension* et la *compression* simples, ou à la *torsion* ou au *cisaillement.*

Pour que le corps soit soumis à la *flexion plane*, il faut que les forces extérieures agissant sur le corps, d'un côté convenu d'une section plane, aient leur résultante dans un plan perpendiculaire à la section et passant par son centre de gravité. C'est surtout la flexion plane que l'on étudie dans les pièces de construction.

Les pièces étudiées en Résistance de Matériaux comme soumises à la flexion plane doivent être considérées comme engendrées de la manière suivante :

Considérons un arc G_0G_n appartenant à une *courbe plane* quelconque. Dans le plan A_0B_0 normal à l'une des extrémités de cet arc, envisageons une aire pleine ou évidée et satisfaisant à la triple condition : 1° d'être *symétrique* par rapport à la normale A_0B_0 à l'arc G_0G_n située dans le plan de cet arc ; 2° d'avoir son centre de gravité G_0 sur l'arc ; 3° d'avoir des *dimensions petites* par rapport à la *longeur* G_0G_n de l'arc donné et aussi par rapport aux *rayons de courbure* de cet arc.



Supposons que cette aire se meuve en restant invariable, son centre de gravité parcourant l'arc donné G_0G_n, son plan restant constamment normal à cet arc et son axe de symétrie ne quittant pas le plan de l'arc. L'aire mobile, au lieu de rester rigoureusement invariable peut varier pourvu que les dimensions qu'elle prend dans deux positions très voisines AB, $A'B'$ diffèrent de quantités très petites relativement à l'arc correspondant GG'.

Si le volume ainsi engendré est supposé rempli d'une *matière homogène* et d'*élasticité constante* on a la définition des pièces dites *prismatiques* qui sont les *seules* pour lesquelles la Résistance des Matériaux fournisse les règles relatives à la flexion plane.

Toute ligne matérielle équidistante de l'arc G_0G_n se nomme une *fibre*. L'arc G_0G_n, lieu des centres de gravité des sections transversales AB normales à l'arc, se nomme la *fibre moyenne*.

Il résulte de cette définition des pièces prismatiques que les *forces extérieures situées d'un côté convenu d'une section quelconque doivent avoir leur résultante dans le plan de la fibre moyenne* pour que les sections normales à cette fibre moyenne soient soumises à la *flexion plane.*

Les forces extérieures et les pièces considérées remplissant les conditions ci-dessus, l'*hypothèse fondamentale* de la Résistance des Matériaux relative à la flexion plane, appelée *loi de conservation des sections planes*, peut se formuler de la manière suivante :

« Toute section plane et normale à la fibre moyenne reste « plane et normale à la fibre moyenne déformée ; les dimen- « sions de cette section restent invariables et, par suite, toute « fibre de la pièce équidistante de la fibre moyenne reste après « la déformation, équidistante à la fibre moyenne déformée. »

Cette loi. d'après laquelle on regarde les sections normales à la fibre moyenne comme *rigoureusement invariables*. équivaut à regarder les pièces de construction comme *semi-rigides* ou *semi-élastiques*, rigides dans toutes les directions transversales et élastiques seulement dans la direction longitudinale.

Formules de la Résistance des Matériaux.— En introduisant cette loi dans les équations différentielles de la Théorie de l'Élastitité on les résout très facilement et on obtient, d'une part, les composantes des actions moléculaires pour un point quelconque d'une section donnée normale à la fibre moyenne et, d'autre part, les variations élastiques des coordonnées du centre de gravité de la section considérée en fonction : 1° des deux composantes, normale et tangentielle à la section, de la résultante de translation supposée appliquée au centre de gravité de la section et 2° du moment du couple résultant de la translation que fournissent toujours les forces extérieures appliquées à la pièce considérée d'un côté convenu de la section donnée.

La composante de la résultante de translation normale à la section est appelée *effort normal* ; la composante tangentielle est appelée *effort tranchant* et le moment du couple de translation est appelé *moment de flexion* ou *moment fléchissant*.

Les formules ainsi obtenues sont simples et d'un emploi commode, mais il ne faut pas perdre de vue, en les appliquant, qu'elles ne représentent pas des *équations mathématiques* ; elles n'expriment que des *relations physiques approximatives*, des *relations empiriques*, qui ne peuvent inspirer de confiance que dans les cas bien déterminés où les pièces considérées et les forces extérieures auxquelles elles sont soumises remplissent *toutes* les conditions que nous avons définies comme servant de base à la Théorie de l'Élasticité et à la Résistance des Matériaux.

En les employant en toutes circonstances, d'une façon irraisonnée, on risque d'aboutir à des résultats inexacts, souvent absurdes, dont les conséquences peuvent être très graves.

Forces extérieures inconnues. Réactions des appuis. — Les appuis d'un corps sont les obstacles matériels qui l'empêchent de se déplacer avec une égale facilité dans toutes les directions. En vertu du principe de l'action égale à la réaction, un appui équivaut toujours à une ou plusieurs forces extérieures appliquées au corps : ce sont les *réactions de l'appui*.

Les forces directement appliquées et les réactions des appuis forment l'ensemble des *forces extérieures* agissant sur le corps ; les premières sont les données du problème ; les dernières, au contraire, ne sont pas connues *a priori* ; ce sont des *inconnues auxiliaires* qu'on introduit dans les problèmes et qu'il faut commencer par calculer pour obtenir les expressions que nous avons appelées : effort normal, effort tranchant et moment de flexion, expressions indispensables, comme nous l'avons vu, pour le calcul approximatif des actions moléculaires et des déformations élastiques.

La nécessité pour les forces données et pour les réactions des appuis inconnues de satisfaire ensemble aux conditions d'équilibre des systèmes invariables libres, permet toujours de déterminer tout ou partie de ces dernières. Lorsqu'elle les détermine complètement, le calcul des réactions des appuis ne *dépend que de la statique pure*; si elle ne les détermine pas complètement, le problème de statique *se complique d'un problème d'élasticité.*

On peut déterminer *a priori* les problèmes qui peuvent être résolus complètement par la statique par les considérations suivantes :

Les conditions d'équilibre des systèmes invariables libres s'établissent soit graphiquement, soit analytiquement ; graphiquement, elles n'exigent que des opérations relatives aux polygones des forces et à leurs polygones funiculaires ; analytiquement, elles ne comportent que des opérations relatives aux projections et aux moments des forces. Dans l'un et l'autre cas, ces opérations sont complètement indépendantes de la forme des corps.

Donc, si les appuis d'un corps sont disposés de manière à n'influer en rien sur sa forme, c'est-à-dire à n'apporter aucun obstacle à sa libre déformation, quelle qu'en soit la cause : élasticité, dilatation par la chaleur, etc., leurs réactions seront indépendantes de la forme des corps, et la statique pourra fournir leurs valeurs. Si, au contraire, cette libre déformation est contrariée, soit par la disposition des appuis, soit par leur nombre, les réactions qu'ils font naître dépendent de l'élasticité et même de la chaleur, si on fait intervenir la température.

Ce principe se vérifie *toujours,* dans tous les cas, sans aucune exception, dans les problèmes les plus complexes comme dans les plus simples ; il permet de déterminer à l'avance le degré de difficulté de chaque question, suivant la facilité de dilatation, plus ou moins grande, que les appuis offrent au corps donné.

Il résulte de là que dans les constructions librement dilatables (poutres sur deux appuis simples, arcs à trois rotules, etc.) l'effort normal, l'effort tranchant et le moment de flexion sont des expressions *purement mathématiques*; dans les constructions non librement dilatables (poutres encastrées ou sur plus de deux appuis simples, arcs encastrés ou sur deux rotules, etc), l'effort normal, l'effort tranchant et le moment de flexion sont des fonctions des déformations élastiques qui ne peuvent être déterminées qu'en s'appuyant sur les *bases hypothétiques* de la Résistance des Matériaux ; ces fonctions sont donc des *expressions empiriques*.

Les relations physiques approximatives que fournit la Résistance des Matériaux pour les actions moléculaires et les déformations élastiques s'expriment donc en fonction d'expressions mathématiques pour les constructions librement dilatables, et en fonction d'expressions empiriques pour les constructions non librement dilatables. Dans ces dernières, qui sont celles qui se rencontrent le plus généralement, *l'empirisme* est, en quelque sorte, à la *deuxième puissance*.

Ces *formules empiriques* ne sont d'ailleurs applicables, comme nous l'avons vu, qu'à des *solides prismatiques homogènes* et *soumis à des forces symétriques par rapport au plan de la fibre moyenne*. Ces conditions ne sont *presque jamais* remplies dans les pièces de construction, car on ne saurait assimiler à des solides prismatiques homogènes les pièces composées de tôles et de cornières assemblées par des rivets, ni surtout les poutres à treillis; quant aux charges, elles ne sont presque jamais symétriques par rapport au plan de la fibre moyenne. Une grande prudence et une sorte de *flair de constructeur* sont donc indispensables pour l'application des formules de la Résistance des Matériaux.

L'étude expérimentale des tabliers métalliques, entreprise depuis quelques années, nous révèle, en effet, l'existence de phénomènes, soupçonnés peut-être, mais dont on n'avait jamais tenu compte dans les calculs. On constate, dans certains ponts, des *efforts secondaires* dont l'importance atteint jusqu'au triple des *efforts principaux* calculés ; dans d'autres cas. au contraire, les efforts constatés sont très notablement au-dessous des efforts calculés ; enfin, il n'est pas rare que le sens des efforts lui-même soit renversé.

La Résistance des Matériaux qui paraissait à quelques-uns si solidement établie, apparaît de plus en plus comme une science à refaire presque entièrement, avec la méthode expérimentale comme fondement unique.

Béton armé. — On a imaginé récemment, pour le substituer aussi bien aux ouvrages métalliques qu'aux ouvrages en maçonnerie, un produit artificiel très hétérogène, le *Béton armé*, constitué par une carcasse métallique noyée et empâtée dans du béton à mortier de ciment.

La combinaison de deux éléments, le fer et le béton, dont les propriétés élastiques sont si différentes, parut tout d'abord en contradiction formelle avec les idées préconçues qu'on se faisait de l'élasticité des matériaux et l'impossibilité de lui appliquer en raison même de son hétérogénéité systématique, non seulement les formules de la Résistance des Matériaux, mais même la loi de Hooke, a fait considérer longtemps le procédé comme utopique.

« C'est, dit M. Paul Christophe (*Le Béton armé et ses applications*), un procédé qui déroute l'esprit et certainement « jamais ingénieur n'aurait eu l'idée d'y recourir. »

Cependant, peu à peu, grâce à ses remarquables qualités, le Béton armé s'est imposé dans la construction des bâtiments et, aujourd'hui que les théoriciens sont revenus, au moins en partie de leurs préventions premières, il prend possession des travaux publics ; c'est qu'un fait plus puissant que tous les raisonnements et toutes les théories s'impose au constructeur : il existe des systèmes qui, moyennant des soins spéciaux dans l'exécution, permettent d'établir des constructions de toutes formes et de toutes dimensions qui se comportent bien sous des charges très variées dépassant même considérablement celles qu'on a prévues.

L'aptitude du Béton armé à se prêter à toutes les formes, à toutes les applications le différencie nettement de deux matières qui lui ont donné naissance ; avec lui l'imagination de l'artiste peut se donner libre carrière et, si l'on est surpris de la hardiesse des constructions qu'il permet d'ériger, il faut reconnaître que, dans leur légèreté, elles peuvent être d'une remarquable élégance ; ce n'est plus la lourdeur des maçonneries et ce n'est pas non plus la raideur des constructions métalliques.

Mais une question essentielle se pose toujours. Comment peut-on déterminer les dimensions des éléments du Béton armé et quel est son degré de résistance ?

Après ce que nous avons dit de l'incertitude des formules de la Résistance des Matériaux, surtout en ce qui concerne les pièces non librement dilatables, on comprend qu'on ne puisse songer à appliquer ces formules aux véritables monolithes hétérogènes que produit le Béton armé.

Beaucoup de théoriciens ont cependant essayé d'établir le calcul du Béton armé sur des hypothèses analogues à celles de la Résistance des Matériaux, mais tous jugent du degré d'exactitude de leurs formules théoriques par le plus ou moins de corrélation qu'elles offrent avec les formules empiriques employées par les constructeurs.

Ces formules empiriques purement expérimentales se perfectionnent tous les jours ; comme ce sont les seules qui aient reçu la sanction d'expériences répétées, c'est pour le moment à elles seules qu'il faut avoir recours sans s'étonner des divergences plus ou moins grandes, nécessaires peut-on-dire, qu'elles présentent avec les formules classiques admises jusqu'à présent pour les corps quasi-homogènes.

Mais il faut reconnaitre que ces formules, d'ailleurs différentes pour chaque constructeur, sont encore bien récentes pour que leur autorité soit incontestable; elles ne peuvent faire connaître que d'une manière bien relative le degré de sécurité que présente un ouvrage en Béton armé.

Pour être bien fixé à cet égard et arriver enfin à des formules généralement admises, à des formules classiques. il est nécessaire d'avoirs recours plus que jamais à la méthode expérimentale, à des épreuves faites avec méthode à l'aide d'instruments de précision. Mais on ferait œuvre vaine si on se bornait à faire exclusivement état d'expériences de laboratoire, portant sur des éprouvettes de faibles dimensions établies dans des conditions qui ne peuvent jamais être celles de la pratique des constructions; c'est *in anima vili* sur les constructions elles-mêmes, de toutes formes et de toutes dimensions, sollicitées de toutes les manières qu'il faut rechercher la *Formule*, le « Sésame ouvre-toi » qui fera tomber les dernières résistances qui s'opposent encore au développement rationnel de l'une des inventions les plus remarquables du dernier siècle dans l'art de la construction.

C'est pour apporter notre contribution, si faible soit-elle, à cette recherche que nous proposons la méthode ci-après pour les épreuves de réception des ouvrages en Béton armé.

Epreuves de réception du Béton armé. — La condition nécessaire. et on peut dire suffisante, que doit remplir un ouvrage quelconque. qu'il soit métallique, en maçonnerie ou en Béton armé, c'est d'être aussi parfaitement élastique que possible dans toutes les conditions de sollicitation auxquelles il peut être soumis. Il suffit donc. au point de vue de l'avenir de l'ouvrage, de constater que, sous les charges prescrites ou sous des charges n fois plus grandes, suivant le degré de sécurité n que l'on désire, il remplit bien les conditions que nous avons définies pour les corps parfaitement élastiques; les appareils de mesure que l'on possède aujourd'hui permettent de faire ces constatations avec une précision suffisante. On pourrait s'en tenir là si l'on n'avait en vue que l'ouvrage soumis à l'expérience ; il importerait peu, en effet, dans ce cas, de connaître la valeur absolue des déformations élastiques qui, par définition, serait très faible et par conséquent sans intérêt.

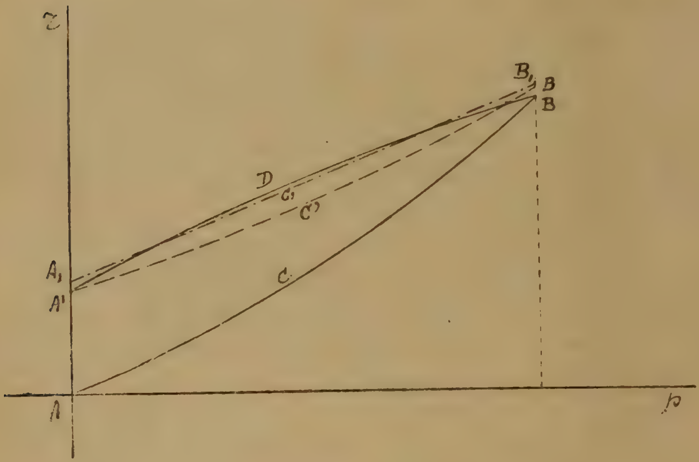
Mais, en vue du perfectionnement rationnel des méthodes de calcul, il serait intéressant de rechercher d'abord si, pour tous les ouvrages, les déformations élastiques sont proportionnelles aux valeurs absolues des charges qui les sollicitent lorsque ces charges sont semblables et semblablement placées ; s'il en était ainsi, malgré l'hétérogénéité du Béton armé, la loi de Hooke lui serait applicable et on pourrait à bon droit, le soumettre, au moins approximativement, aux équations différentielles de la Théorie mathématique de l'Elasticité. Il ne resterait plus, en groupant méthodiquement les valeurs absolues des déformations élastiques et en les rapprochant de la constitution de l'ouvrage en fer et béton, qu'à rechercher la répartition probable des composantes des actions moléculaires.

Il ne faut pas perdre de vue que, dans ces épreuves, il ne faut faire état que des résultats obtenus dans les limites de l'élasticité parfaite car, dès que la limite d'élasticité de l'ouvrage est dépassée et surtout lorsqu'on se rapproche de la rupture, la loi de Hooke ne peut plus être applicable.

Il importe de remarquer ici que les épreuves d'élasticité ne doivent être faites sur le Béton armé qu'après la *prise de contact du béton* ; les praticiens désignent ainsi les déformations permanentes accusées toujours par les premiers chargements et qui *ne se renouvellent plus par la suite*.

Voici à quoi sont dues ces déformations permanentes : on sait que pour le fer et l'acier les déformations peuvent être considérées comme parfaitement élastiques tant qu'on n'a pas atteint la limite d'élasticité, laquelle est d'ailleurs très éloignée de la limite de rupture. Il n'en est pas de même pour le béton de ciment soumis à la compression.

Sur une éprouvette de béton de ciment soumise à une pression croissante, le raccourcissement augmente graduellement, mais plus rapidement que la pression ; si on porte les pressions en abscisses, et les raccourcissements en ordonnées, on obtient une courbe *A C B* tournant sa concavité vers le haut. Si on fait ensuite décroître la pression jusqu'à zéro, l'éprouvette se détend suivant une loi représentée par la courbe *A D A'* concave vers le bas ; il reste une déformation permanente *A A'*. Si on soumet l'éprouvette au même effet croissant, la nouvelle courbe de compression part du point A', prend la forme *A' C' B'* et aboutit au point *B'* qui diffère très peu du point *B*. La même épreuve, renouvelée plusieurs fois, conduit à une courbe limite A_1 C_1 B_1 se rapprochant beaucoup d'une droite et telle que les points A_1 et B_1 diffèrent très peu des points *A'* et *B*. A partir de ce moment le béton, sous des pressions ne dépassant pas celle qui correspond au point *B* fonctionne comme un corps élastique. C'est un phénomène analogue à celui de l'*hystérésis* dans l'aimantation.



A partir d'une certaine pression, très variable suivant la nature du béton et correspondant à sa limite d'élasticité, la courbe *A C B* se relève brusquement pour mener à la rupture.

Conclusions. — Les épreuves de réception des ouvrages en béton armé peuvent donc être conduites de la manière suivante :

1° Si P est la charge pratique que l'ouvrage doit supporter et pour laquelle il a été calculé, on le soumettra d'abord, *pour obtenir la prise de contact*, à une charge $n\ P$, n désignant le coefficient de sécurité, fixé par le cahier des charges, que l'on désire obtenir. On notera, autant que possible avec des appareils enregistreurs, les déformations totales en divers points convenablement choisis; ces déformations seront, suivant les cas, des flèches verticales ou horizontales, des allongements ou des raccourcissements de pièces.

On laissera la charge $n\,P$ en place pendant un temps assez long pour que les déformations restent invariables; puis on enlèvera complètement la charge et on notera les déformations permanentes.

2° On le soumettra ensuite à des charges croissant de o à $n\,P$ par fractions $\frac{1}{K}$ de la charge totale $n\ P$ et on notera les déformations produites après chaque addition de surcharge. On procèdera au déchargement en enlevant successivement les fractions $\frac{1}{K}$ de la charge totale $n\ P$ et on notera encore les déformations après chaque enlèvement de surcharge.

La comparaison des déformations obtenues à la charge et à la décharge permettra de reconnaître si l'élasticité de l'ouvrage est suffisamment parfaite. S'il en est ainsi et si, pendant le cours des épreuves, l'ouvrage n'a présenté ni fissures apparentes ni traces d'altérations quelconques, il peut être mis en recette ; il pourra supporter la charge P avec une sécurité n. Dans le cas contraire. comme la prise de contact aurait pu ne pas être complète dans la première surcharge, il convient de recommencer les épreuves d'élasticité qui ne devront plus accuser de déformations permanentes.

La discussion des déformations observées non seulement pendant les épreuves d'élasticité, mais encore pendant la mise en charge soit sous l'épreuve de prise de contact, soit sous le propre poids de l'ouvrage au moment du décintrement, apportera une contribution à la recherche de formules rationnelles faisant autorité pour l'établissement des ouvrages en Béton armé et aussi universellement admises que les formules actuelles de la Résistance des Matériaux.

Mais ces formules, si elles permettent de déterminer à l'avance les dimensions des éléments d'un ouvrage quelconque en supposant l'emploi d'un métal et d'un béton *types*, ne permettront jamais, quel que soit le soin apporté à leur établissement, de connaître le degré de résistance que présentera la construction terminée. Les qualités du métal, fer ou acier, pourront toujours être reconnues à l'avance assez exactement ; mais les qualités du béton dépendant d'un grand nombre de facteurs essentiellement variables : qualités et provenances du ciment, du sable et du gravier, mode d'emploi, tour de main de mise en œuvre, durée de la prise, époque du décintrement, etc., ne pourront guère être reconues d'avance et on ne saura jamais dans quelle mesure le béton mis en œuvre se rapproche du *béton type*.

Il sera donc *toujours indispensable* contrairement à ce qui se fait souvent pour les constructions métalliques, de *reconnaître expérimentalement* les qualités élastiques de l'ouvrage édifié.

SÉANCE DU 18 MARS 1903

Présidence de M. Juppont, président

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté

COMMUNICATIONS

Le Noyer noir d'Amérique, arbre d'avenue à Toulouse,

Par le Dr D. Clos, directeur du Jardin des Plantes.

1. Depuis plus d'un demi-siècle le Platane règne en souverain dans nos plantations; et ses grandes qualités semblent aux yeux du pépiniériste et de l'amateur justifier ce choix. Mais toutes nos promenades sont-elles à jamais vouées à cette essence, c'est-à-dire à l'uniformité et à la monotomie, alors que les catalogues d'arbres forestiers s'enrichissent tous les jours de nouvelles espèces ?

Le *Cedrela sinensis*, les *Quercus rubra*, *palustris* et *ilicifolia*, le *Juglans nigra* et quelques autres types d'arbres feuillus étaient naguère signalés par M. Pardé comme dignes d'être soumis à des expériences; je crois devoir consacrer, ici, quelques lignes au dernier cité.

Très abondant dans les forêts de la Louisiane, il avait surtout frappé les voyageurs botanistes qui, à la date d'une centaine d'années, allèrent explorer, en acclimateurs, les vastes régions des Etats-Unis, jaloux de doter notre belle France d'un choix d'espèces ligneuses américaines.

Les deux Michaux (André et son fils François-André (1)),

---

(1) On doit notamment à ce dernier un *Mémoire sur la naturalisation des arbres forestiers de l'Amérique septentrionale*, Paris 1805; et l'*Histoire des arbres forestiers de l'Amérique septentrionale*, 1810. Michaux père avait consacré dix ans, sous les auspices du gouver-

Bosc d'Antic et quelques autres furent tellement séduits par sa beauté, qu'ils s'efforcèrent de l'introduire dans leur patrie.

De semblables tentatives, mais par trop insuffisantes, remontaient au milieu du dix-septième siècle ; et on se demande vainement pourquoi, en présence de la facilité et des précieux avantages de la culture de cet arbre, celle-ci avait été délaissée.

La principale allée du Jardin des Plantes de Toulouse est ombragée dans plus de la moitié de sa longueur par deux rangées de Noyers noirs d'Amérique, de première grandeur et d'une magnifique végétation, tous au tronc droit et régulièrement conique, à l'écorce noirâtre et superficiellement crevassée, caractère propre à cette essence, respectés par les insectes et les parasites cryptogames, insensibles aux extrêmes de température et ne montrant aucune sorte d'altération (1).

A portée d'en suivre l'accroissement depuis un demi-siècle, j'ai voulu m'éclairer, soit au récit des voyageurs qui ont pu apprécier le Noyer noir dans son lieu natal, soit auprès de botanistes autorisés. Mais, en cherche des défauts qui semblent justifier l'espèce d'ostracisme dont il est l'objet, je n'ai pu relever chez tous ces juges, au lieu d'accusations, que l'unanimité d'éloges, témoin les quelques citations ci-après : « C'est, écrivait Bosc en 1822, un arbre de première grandeur, d'un superbe port et dont la cime est très vaste », ajoutant : « son acquisition pour la France peut être d'un avantage inappréciable ».

« Cet arbre, déclare Loiseleur Deslongchamps, est une des espèces de l'Amérique septentrionale qui mérite le plus d'être plantée en France à cause des bonnes qualités de son bois que M. Michaux juge supérieur à notre Noyer commun (in *Dictionn. des Sc. nat.*, XXXV, 202). »

---

nement, à explorer la vaste région qui s'étend de la Floride à la baie d'Hudson (de 1785 à 1796) ; et avait succombé peu de temps après son retour. Le fils n'hésita pas à continuer sa tâche et comme lui aux Etats-Unis.

(1) Leur pourtour mesuré au ras du sol varie entre 1m, 1m,90 et 2m,60 ; je regrette de n'avoir pu découvrir la date de leur plantation.

Soulange-Bodin, auteur d'un *Mémoire sur l'introduction des arbres forestiers exotiques dans les grandes plantations économiques*, publié en 1833, n'était pas moins explicite à cet égard en 1849 : « Le Noyer noir est déjà assez répandu en France et mérite de l'être bien davantage ; il abonde à l'ouest des Alléghanys dans la partie de Tennessée comprise entre les 77e et 79e degrés de longitude ; ... sa végétation puissante en fait un des plus grands et des plus beaux arbres de l'Amérique du Nord. Le Noyer noir est un arbre des plus utiles, et on ne saurait trop le multiplier... (in *Maison rustique du dix-neuvième siècle*, IV, 58) ».

Duchartre, à son tour, déclare que « c'est un des plus beaux arbres à feuilles caduques qui nous soient venus de l'Amérique du Nord (*Manuel gén. des Plantes*, III, 350).

2. *Caractères.* — Le Noyer noir, dont le tronc atteint de 20 à 25 mètres de hauteur avec une épaisseur dépassant parfois 1 mètre, étend ses branches à une grande distance : ses feuilles à 15-19 folioles, lancéolées aiguës, finement dentées, glabres et d'un vert gai, constituent avec elles un beau dôme de verdure foncée.

Il fleurit à partir de sa dixième année aux mois d'avril et de mai. Les chatons mâles sont pendants, simples, grêles, d'un blanc jaunâtre et à fleurs lâches ; les fleurs femelles, solitaires au sommet des rameaux. Les fruits, plus gros que ceux du Noyer commun, sont globuleux, de couleur noirâtre mélangée de jaune, légèrement ponctués et même granuleux, d'une odeur forte, pénétrante, mais agréable. Si leur chute spontanée peut avoir quelques inconvénients, ne les rachètent-ils pas au profit des enfants partout si ardents à leur recherche ?

Dès 1777, se publiait à Vienne une dissertation *De Juglande nigra* (27 p. et 1 tabl. color.) due à Plappart, et que le célèbre botaniste Jacquin crut devoir reproduire (*Miscell. austri.* t. II, p. 3-24).

On pourrait d'ailleurs préjuger la valeur du Noyer noir par les nombreuses illustrations dont il a été l'objet de la part des botanistes les plus marquants ; il est figuré dans les grands ouvrages suivants : Catesby, *The natural history of Caro lina,* etc. I. Pl. 67.— Duhamel du Monceau, *Arbres*, Pl. XIII. — *Nouveau Duhamel*, par Loiseleur Deslongchamps, IV. Pl. 48. — Jacquin, *Icones Plantarum rariorum*, I. Pl. 191, id. *Flora austriaca*, V, Pl. I. — Watson *Dendrologia britannica*, Pt. CLVIII. — F.-A. Michaux, *Histoire des arbres forestiers de l'Amérique*, V. Pl. 1.

3. *Mode de végétation.* — Rapidité de croissance, adaptation aux reboisements, peu d'exigence sur la nature du sol ; voilà trois qualités de premier ordre que l'on s'accorde à reconnaître au Noyer noir.

1° Il pousse avec une telle vigueur qu'il n'est pas rare qu'il atteigne 6 pieds de haut en trois ou quatre ans (Bosc), dépassant, à cet égard, celle du Noyer commun que, pour ce motif, on a conseillé de greffer sur son congénère d'Amérique. Le renseignement suivant, que j'emprunte à M. Mouillefert. est significatif : « Des individus du premier, de trente ans, plantés à Grignon sur un médiocre terrain calcaire, mesurent 15 à 17 mètres de hauteur sur 60 à 70 et même 90 centimètres de grosseur, tandis que des *J. regia* dans la même situation atteignent à peine $0^{m}.60$ à $0^{m},70$ de grosseur. » (*Traité des arbres et arbriss.*, II, 1189, note.)

Evelyn déclarait, dès 1776, que le Noyer noir a plus de tendance (*is more inclinable*) à croître en hauteur que le Noyer commun, et que son bois étant généralement d'un plus beau grain, le rend préférable et plus digne d'être cultivé (*Silva*, p, 174).

2° Le Noyer noir a cet autre avantage : « Il se développe très bien, écrit encore M. Mouillefert. sous le couvert d'autres arbres, dans les massifs forestiers, ce qui le rend précieux pour les reboisements (in *Bull. soc. d'acclim. de la Dordogne* de 1896) ».

3° Il n'est pas difficile sur la nature du terrain. S'il préfère sans doute à tous les autres les sols meubles, frais et profonds, il n'en croît pas moins naturellement dans les terres calcaires et sablonneuses les plus ingrates, dans des situations où le Noyer commun dépérirait ; il ne repousse que les terrains bas et marécageux ; et M. Camuzet, auteur d'un intéressant article sur cet arbre, ajoute : « Je ne saurais trop recommander aux propriétaires d'en planter dans les terres médiocres ou mauvaises de leur domaine (in *Journ. d'Agric. prat. et d'écon. rur. du Midi de la France*, 2e sér., t. V, de 1842, p. 253). »

A peu près insensible aux plus grands abaissements de température, il fleurit et fructifie presque partout en Europe, la Sibérie exceptée. Ainsi s'explique le signalement d'une variété peu tranchée de cet arbre par Weddell, en Bolivie et dans l'Argentine, par Clarke, au Pérou, à des altitudes de 2.000 à 4.000 pieds.

Seulement, comme la plupart de ses congénères, il redoute beaucoup la taille. « On doit s'attacher, dit A. Dupuis, à ébourgeonner les pieds convenablement quand ils sont jeunes, afin de n'avoir pas à y toucher plus tard. » (*Arbres d'ornement de pleine terre*, p. 96.)

4. *Multiplication.* — Le Noyer noir, très fructifère, donne abondamment des graines pour sa propagation : « C'est au printemps qu'on doit mettre en terre les noix du Noyer noir, noix qu'on aura conservées en jauge pendant l'hiver (1) ; elles lèvent assez promptement. Comme celui de tous les arbres à long pivot, le plant qui en provient ne devrait pas être repiqué ; mais cela devenant impossible dans les pépinières, il faut donc le relever dès l'hiver suivant, soit pour le mettre en place, en respectant ce pivot, soit pour le repiquer autre part, en le supprimant. On multiplie aussi assez facilement le Noyer noir par le moyen des marcottes ; mais les arbres qui

---

(1) A défaut de ce soin, les noix perdent, d'après Loudon, leur faculté germinative au bout de six mois.

en proviennent ne sont jamais aussi beaux que ceux venus de semis (Bosc, *loc. cit.*). »

5. *Usages pour routes et avenues.* — Michaux avait dit que le Noyer noir conviendrait bien pour succéder à l'Orme sur le bord des grandes routes.

En 1822, Bosc était autrement explicite à cet égard. « On ne peut trop, écrivait-il, engager les propriétaires à le planter en avenues, objet auquel il est extrêmement propre, même *peut-être plus propre qu'aucun autre arbre susceptible de lui être comparé sous ce rapport, soit pour l'agrément, soit pour l'utilité* ; je ne doute pas qu'un jour les vœux que je forme soient exaucés, tant je suis pénétré de sa supériorité. (*Nouv. cours d'Agric.*, X, 402). » L'auteur y revient l'année d'après. tome XIII, art. *Routes*, p. 319, dans l'énumération des arbres qu'il juge les plus appropriés à ce but, regrettant la grande rareté des Noyers noir et cendré : « Mais, ajoute-t-il, comme il y a des pieds dans les jardins des environs de Paris qui donnent des fruits, il est probable qu'ils deviendront bientôt communs. Ils seraient, selon moi, qui ai les vus dans leur pays natal, très propres à être employés à ce genre de plantation. » A propos de l'Orme qui dominait alors presque partout et surtout dans les environs de Paris, Bosc s'écrie, comme on le fait de nos jours pour le Platane : « Mais pourquoi toujours des Ormes ? » ; et de son côté, Michaux déclarait le Noyer noir *le meilleur succédané de l'Ormeau.*

« Planté en avenue, écrivait M. Camuzet en 1842, il s'élance comme le Peuplier suisse et ne porte aucun ombrage préjudiciable sur les cultures qui l'entourent (1) (*loc. cit.*). » « C'est, dit enfin M. Mouillefert, un des meilleurs arbres d'avenue que l'on puisse planter. De tous les arbres actuellement employés à cet usage, aucun ne réunit un ensemble de qualités aussi grand, et l'on peut s'étonner qu'introduit en Europe, en 1629, il ne soit pas plus répandu (*Traité des arbr.*, 1180). »

---

(1) Cette assertion n'est-elle pas exagérée ?

6. *Usage comme porte-greffe.* — « En greffant, écrit A.-F. Michaux, l'espèce européenne sur l'américaine à la hauteur de 8 à 10 pieds, on peut réunir leurs deux avantages quant aux qualités du bois et du fruit (*loc. cit.*). »

7. *Variétés.* — Le Noyer commun en a donné un assez grand nombre (on en cite plus d'une quinzaine), justifié par l'universalité de sa culture. Tandis que Bosc, tout en déclarant que le Noyer noir fournit plusieurs variétés, n'en distingue que deux « que j'ai appelées, dit-il, *Noyer Maillet* et *Noyer ombiliqué*, de la forme de leur fruit sur l'arbre ; » M. Cas. de Candolle ne lui en attribue qu'une sous le nom de *Boliviana*.

8. *Hybrides.* — On a signalé deux hybrides entre les *Juglans regia* et *nigra* : l'un l'*intermedia* Cas. D.C. (*piriformis* Carr. ou *hybrida* Hort.) ayant l'aspect du premier, et le fruit du second, est né, dit-on, aux pépinières de Trianon ; l'autre le *Vilmoriniana*, qui en diffère peu et qui forme un bel arbre de 25 mètres de haut, s'est montré, en 1815, aux pépinières de Verrières de M. Vilmorin.

9. *Usages économiques.*— Si au point de vue alimentaire, le Noyer noir est très inférieur à son congénère d'Europe par la valeur de ses fruits, dont l'amande est pourtant mangée par les enfants et qui se vendent, dit-on, sur quelques marchés des Etats-Unis(1), il lui est supérieur par la nature et les nombreux usages de son bois. « Il rend, a écrit Dubreuil, de grands services à l'architecture civile et navale (*Cours élém. d'arbor.*, 299). » Loiseleur Deslongchamps est très explicite à cet égard : « On en fabrique, dit-il, des meubles de toute sorte qui sont souvent très beaux par les accidents qui se rencontrent principalement dans les morceaux tirés de l'endroit où le tronc se

---

(1) Ils ne sont bons qu'en cernaux, parce que les cloisons intérieures sont très dures. Dans certaines contrées, on les a parfois employés jadis, paraît-il, à faire du pain, en les broyant à coups de maillet, les mettant dans l'eau et retirant la matière farineuse qui se précipite au fond.

partage en plusieurs branches(1) ; on en fait des montures de fusils destinés aux troupes. En Virginie, on s'en sert encore fréquemment pour faire des pieux des entourages pratiqués autour des champs, parce qu'ils peuvent rester vingt à vingt-cinq ans en terre sans s'altérer ; ailleurs, on en fait des moyeux pour les roues de voiture ; enfin, on en fait des canots et des pirogues : les plus grandes de ces pirogues, qui sont d'un seul tronc d'arbre, ont 40 pieds de longueur sur 3 de large (in *Dict. sci. nat.*, xxxv, 200). » J.-B. Camuzet ajoute : Michaux fils, qui a vu exploiter l'arbre dans son pays natal, écrit à son tour : « L'aubier du bois du Noyer noir, fraîchement débité, est très blanc, tandis que le cœur est violet ; mais bientôt, après avoir été exposé à l'air, cette couleur prend plus d'intensité et devient presque noire, d'où est venu probablement à cet arbre le nom de *Noyer noir*. Les qualités qui font surtout apprécier son bois sont : de résister longtemps à la pourriture, quoique exposé aux alternatives de la chaleur et de l'humidité, pourvu qu'il soit privé de son aubier, qui s'altère très promptement ; d'avoir beaucoup de force et de tenir bien les clous, de n'être plus sujet, lorsqu'il est bien sec, à se tourmenter ni à se fendre ; enfin, d'avoir le grain assez ferme et assez fin pour recevoir un beau poli qui permet d'en faire des instruments de musique et de magnifiques parquets. Converti en bardeaux, il peut être employé comme couvertures et résister pendant trente à quarante ans à l'intempérie des saisons. » Il paraît même qu'on lui doit les meilleurs sabots.

10. *Utilité locale.* — En 1848, à l'occasion de la plantation à Toulouse de l'avenue extérieure du cimetière de Terre-Cabade, l'Administration municipale de la ville consultait, par une lettre en date du 7 octobre, le directeur du Jardin-des-Plantes sur les *essences les mieux appropriées à la nature du terrain, venant promptement et pouvant donner le plus d'ombrage*

---

(1) Evelyn dit même, dans une note de son *Silva*, avoir vu certains échantillons de ce bois agréablement veinés de blanc et de noir et qui, bien polis, offraient, à distance, l'apparence du marbre veiné.

possible, ajoutant : « *Le Sycomore, le Noyer d'Amérique et l'Erable blanc ont été indiqués comme remplissant ces conditions.* »

Il est très probable qu'il s'agit dans le Noyer signalé du Noyer noir, bien que les Etats-Unis possèdent quelques autres espèces méritantes, notamment le Noyer cendré (*Juglans cinerea* Linn.), d'une taille moins élevée et que distinguent en outre les bourgeons, les feuilles et les fruits oblongs, visqueux, couverts de poils ; toutes, d'ailleurs, le cèdent au premier en beauté et en utilité.

Ne serait-il pas à désirer qu'on pût voir à Toulouse une nouvelle allée et une jeune avenue de Noyers noirs permettan d'en suivre le développement et de les comparer soit à l'allée de même essence du Jardin des Plantes, soit à celles d'autres rares espèces d'arbres de première grandeur, telles que le *Cedrela sinensis*, le *Planera crenata*, le *Parrottia persica* et certains types de Chênes d'Amérique injustement délaissés ?

P.-S. — Nous sommes heureux de relever dans le dernier numéro paru (février 1903) de la *Revue horticole de l'Algérie*, un article de M. Davin, chef de culture au Jardin botanique de Marseille, sur le Noyer noir d'Amérique, les conclusions de l'auteur concordant en tous points avec les nôtres ; il débute ainsi : « Nous avons souvent entendu parler de la disparition de notre Noyer français, des difficultés que rencontresa culture dans certains terrains et des maladies auxquelles il est sujet.

D'autre part, son bois très connu et longtemps apprécié en ébénisterie est aujourd'hui souvent remplacé par celui des Noyers d'Amérique, au nombre desquels nous trouvons le Noyer noir (*Juglans nigra* Linn.). Or, ce dernier pousse parfaitement chez nous et y atteint, quand il est quelque peu soigné, de grandes dimensions ; nous sommes donc étonné de le voir encore si peu répandu malgré les nombreux écrits publiés, mettant en évidence et sa valeur comme arbre d'ornement et les sérieuses qualités de son bois.

A notre tour, nous venons recommander sa culture et sa propagation (p. 49-50). »

M. Davin ajoute que le parc Borély, à Marseille, possède de beaux sujets de cet arbre ; et, de son côté, la Rédaction de ladite *Revue* cite un exemplaire de cette espèce qui, au Jardin public de Miliana, *fait l'admiration des visiteurs.*

SÉANCE DU 8 AVRIL 1903

Présidence de M. Juppont, président

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté

COMMUNICATIONS

Sur un Programme d'expériences d'Energétique musculaire

Dans une note antérieure (1), j'ai recherché quelles étaient les conditions nécessaires pour que le théorème de Chauveau, énoncé dans l'*Energétique musculaire* de M. Laulanié, soit physiquement exact.

Depuis, M. Weiss (2), guidé par des considérations théoriques et surtout mathématiques, qu'il est inutile d'analyser ici, admet que le rendement des moteurs s'accroît avec la vitesse.

Vers la même époque, M. Laulanié (3), s'appuyant sur des expériences, indiqua que pour certaines conditions de travail on obtenait un résultat inverse de celui de M. Weiss ; le rendement musculaire, au delà d'une certaine vitesse (un mètre par seconde dans les mesures de l'auteur) décroît avec la vitesse.

---

(1) *Mémoires de l'Académie des sciences de Toulouse*, 1900, p. 370.

(2) *Revue générale des sciences*, 15 février 1903.

(3) *Mémoires de l'Académie des sciences de Toulouse*, 26 fév. 1903.

Les contradictions momentanées entre la théorie et les faits m'ont amené à rechercher un programme d'expériences susceptible de déterminer séparément les éléments d'un résultat dont jusqu'à ce jour, à ma connaissance du moins, les physiologistes n'ont mesuré que le total.

J'avais désigné sous le nom de demi-oscillation positive, dans le travail du bras de l'homme, le mouvement vertical qui rapproche l'avant-bras du corps, lorsque l'on soulève un poids P ; la demi-oscillation négative était le mouvement inverse lorsque le bras s'abaisse et s'ouvre en luttant contre l'action du même poids P.

Ces désignations ont le défaut grave de lier le sens du mouvement du bras, au signe du travail qu'il effectue.

C'est un inconvénient dont l'importance sera établie au cours de cette étude ; c'est pourquoi je préfère appeler le mouvement de la demi-oscillation ascendante du bras, une *contraction* et celui de la demi-oscillation descendante une *extension* ; et, la contraction ou l'extension, peuvent l'une ou l'autre suivant les conditions de l'expérience, être positives ou négatives. L'oscillation contient toujours une contraction et une extension.

Avant toute expérience, il convient de déterminer la dépense temporique δ du muscle au repos.

On ne peut la connaître directement et l'on doit la confondre avec la dépense moyenne δ' de l'individu au repos.

C'est donc par approximation que nous écrirons $\delta = \delta'$.

Il n'y a aucun inconvénient à faire cette hypothèse, car ce qui intéresse le plus, n'est pas la dépense propre du muscle ; mais la dépense faite par l'organisme pour permettre au muscle d'accomplir un travail donné.

Celle-ci est égale à la différence entre la dépense pendant le travail et la dépense de l'organisme au repos.

Les caractéristiques fonctionnelles du muscle peuvent se ramener à quatre.

Les frottements ou pertes intérieures du muscle dues :

1° au mouvement correspondant à la contraction ;

2° au mouvement d'extension ;

3° le rendement dans le travail positif ;

4° le rendement dans le travail négatif.

Ces caractéristiques seront mesurées, si l'on peut déterminer :

1° La dépense M pendant une contraction, ne produisant pas de travail externe ;

J'avais appelé ce mouvement demi-oscillation neutre ascendante ; la nouvelle terminologie adoptée dans cette étude en fait la *contraction neutre* ; elle est réalisée par la contraction de l'avant-bras dont l'extrémité se déplace sur un plan horizontal.

Si δ est la dépense de l'état de repos pendant la durée de la contraction, la dépense m correspondant aux frottements internes pendant une contration sera :

$$M - \delta = m$$

2° La dépense M_1 pendant une extension neutre.

Comme dans l'expérience précédente. la dépense m_1 correspondant aux frottements internes pendant cette extension sera:

$$M_1 - \delta = m_1$$

Rien *a priori* ne nous autorise à admettre $m = m_1$ puisque les muscles du bras ne travaillent pas de la même façon dans une contraction et dans une extension ; mais nous verrons par la suite que cette réserve théorique est sans objet, car nous serons obligés de consentir expérimentalement l'hypothèse

$$m = m_1$$

3° La dépense Q effectuée pour produire le travail positif.

Pour une contraction la dépense du muscle sera :

$$C = Q - \delta$$

Pour une extension, cette dépense sera :

$$e = Q' - \delta$$

4° La dépense Q_1 effectuée pour produire du travail négatif.

Pour une contraction, la dépense du muscle sera :

$$C_1 = Q_1 - \delta$$

Pour une extension, elle sera :

$$e_1 = Q'_1 - \delta$$

Généralement, on mesure les calories extériorisées par les produits de respiration de la personne soumise à l'expérience ; il faudrait tenir compte également, s'il y lieu, de la chaleur non extériorisée, c'est-à-dire de l'élévation de température du corps de la personne dont le bras travaille et, s'il y a modification, il serait très intéressant de déterminer la variation de la température avec le temps.

Cette mesure, si elle était possible, serait d'un certain intérêt, car elle déterminerait le temps qui est nécessaire pour que le corps prenne le nouvel état d'équilibre correspondant au travail effectué.

On pourrait de même essayer, suivant la méthode d'observation, de mesurer la variation de température du calorimètre ou du poids d'acide carbonique dégagé dans des intervalles de temps égaux ; peut-être serait-il possible de saisir l'influence de la fatigue musculaire sur le rendement.

Mais une difficulté se présente. on ne peut mesurer isolément l'influence d'une demi-oscillation (contraction ou extension), la chaleur dégagée est trop faible et les produits qui la manifestent sont encore dans le sang où ils ne peuvent être appréciés·

Il faut donc recourir à un artifice.

Nous avons quatre inconnues qui suivant l'expérience sont :

$$m \quad , \quad m_1 \quad , \quad C \quad , \quad e_1$$
$$m \quad , \quad m_1 \quad , \quad C_1 \quad , \quad e$$

Il faudrait trouver quatre relations mesurables, distinctes et indépendantes entre ces quatre grandeurs, pour que les quatre équations établies fournissent, par la résolution du système algébrique qu'elles forment, la valeur de chacune des quatre inconnues.

Pour les grandeurs

$$m \;,\; m_1 \;.\; C \;,\; e_1 \;,$$

le système suivant se présente immédiatement à l'esprit :

1° Mesurons l'accroissement de dépense A d'une série de n contractions neutres m suivies de n extensions neutres m_1

$$n\,(m + m_1) = A \qquad (1)$$

2o Mesurons l'accroissement de dépense B, de n contractions positives C suivies de n extensions neutres m.

$$n\,(C + m_1) = B \qquad (2)$$

3o Mesurons l'accroissement de dépense F de n contractions neutres m, suivies de n extensions négatives e_1

$$n\,(m + e_1) = F \qquad (3)$$

4o Mesurons l'accroissement de dépense D, de n contractions positives C, suivies de n extensions négatives e.

$$n\,(C + e_1) = D \qquad (4)$$

Nous avons bien quatre équations ; mais elles ne sont pas indépendantes ; la nécessité de faire succéder une extension à une contraction, crée une relation telle entre les quatre inconnues, que la somme des équations (1) et (4) est égale à la somme des équations (2) et (3)

$$A + D = B + F = m + m_1 + C + e_1$$

Il faut donc faire l'abandon d'une inconnue et les limiter à trois.

L'idée la plus logique est de faire l'hypothèse

$$m = m_1$$

c'est-à-dire que la dépense due aux frottements internes du muscle est la même pendant la contraction et pendant l'extension.

Le système d'équation devient

$$C + m = \frac{B}{n} = b \qquad (6)$$

$$m + e_1 = \frac{F}{n} = f \qquad (7)$$

$$C + e_1 = \frac{D}{n} = d \qquad (8)$$

La résolution de ce système de trois équations se fait très simplement en les ajoutant deux à deux.

En ajoutant (6) et (7) on obtient

$$C + 2m + e_1 = b + f$$

Comme $C + e_1 = d$, il en résulte que :

$$m = \frac{b + f - d}{2}$$

On tire de même :

$$C = \frac{b + d - f}{2}$$

Et ,

$$e = \frac{f + d - b}{2}$$

On peut également instituer une autre série d'expériences en inversant le sens du travail des expériences précédentes dans la contraction ainsi que dans l'extension ; la contraction devient négative, c'est C_1 ; l'extension devient positive c'est e.

On a alors les trois relations

$$C_1 + m = b_1 \qquad (6\ bis)$$
$$m + e = f_1 \qquad (7\ bis)$$
$$C_1 + e = d_1 \qquad (8\ bis)$$

qui ont les mêmes solutions que le système précédent.

Pour réaliser les combinaisons successives de contractions ou d'extensions, positives, négatives ou neutres, il suffit d'employer un treuil soulevant un poids P, à l'aide d'une corde assez longue pour que la durée de l'expérience soit suffisante, et d'attaquer ce treuil par une manivelle se mouvant dans un plan horizontal, mais, par l'intermédiaire d'une roue à rochet et d'un cliquet dans les combinaisons (6) (7) (6 *bis*) et (7 *bis*), tandis que dans (8) et (8 *bis*) la manivelle est reliée au poids P qui monte et descend alternativement de la même hauteur.

Pour inverser le sens du travail dans les mêmes mouvements du bras, il suffit de changer le sens d'enroulement de la corde sur le treuil et de disposer les cliquets et le sens de l'attaque en conséquence.

Au lieu de se borner aux trois expériences (6) (7) et (8), on peut procéder autrement :

1° Mesurer m directement à l'aide d'une série d'oscillations neutres, positives et négatives (mais comme ce travail est faible, l'approximation de la mesure paraît insuffisante *a priori*) ;

2° Réaliser ensuite l'expérience de l'équation (6) comme m est connu, on en déduit :

$$C = b - m$$

3° De la réalisation de l'équation (7) on en déduit :

$$e_1 = c - m$$

L'expérience (8) mesurée directement sera un contrôle ; elle devra fournir le même résultat que la somme des deux expériences antérieures qui ont fourni C et e_1 ; elle déterminera le degré d'exactitude des mesures.

La réalisation d'une série d'expériences conduites comme il vient d'être exposé, permettrait de trancher expérimentalement la question de restitution de calories dans le travail négatif ; de plus, elle permettrait facilement d'observer l'influence du poids soulevé et la vitesse des contractions.

Sur quelques prétendues propriétés réductrices du philothion de M. de Rey-Pailhade,

Par M. J.-E. Abelous, professeur de physiologie à la Faculté de médecine.

En 1899 et 1900 nous avons, mon collègue Gérard et moi, établi l'existence, dans l'économie animale, d'un ferment soluble, d'une diastase réduisant les nitrates alcalins en nitrites et transformant le nitrobenzène en phénylamine. Sans discuter ici la question de savoir si c'est un seul et même agent qui réduit les nitrates et hydrogénise le nitrobenzène, je ferai seulement remarquer que c'était la première fois qu'on parvenait à démontrer l'existence d'un ferment soluble réducteur, par des expériences nettes et précises, de l'ordre de celles qui ont permis d'établir l'existence des autres diastases.

Peu de temps après qu'avait paru notre dernière note à l'Académie des sciences, M. de Rey-Pailhade, dans une brochure intitulée : *Le Philothion ou Hydrogénase* — considérations sur les expériences de MM. Abelous et Gérard, etc. — s'efforça de démontrer, à grand renfort d'équations thermochimiques, que le ferment soluble découvert par M. Gérard et moi n'était autre que son philothion.

Comme la nature du dit philothion ne s'est que lentement et peu à peu révélée à son inventeur qui, primitivement, le considérait simplement comme un principe immédiat (ce qui n'était pas compromettant) et qu'il ne l'a baptisé hydrogénase que dans ses dernières publications, on ne voit pas trop pourquoi nous nous serions empressés de proclamer M. de Rey-Pailhade notre précurseur. Quelque soit son désir de monopoliser les ferments réducteurs ou hydrogénants, il voudra bien reconnaître que le champ de ces recherches est assez vaste et encore assez peu exploré pour que, d'autres que lui, y aient pu trouver quelque chose d'original.

Au reste, j'ai cherché en vain dans les nombreux écrits de M. de Rey-Pailhade, la moindre preuve expérimentale de l'identité de notre ferment avec son philothion.

C'est pourquoi je ne le suivrai pas dans les savantes, mais trop théoriques considérations qu'il développe dans la brochure dont j'ai parlé. La moindre expérience eût bien mieux fait mon affaire.

Heureusement pour notre défense, un chimiste de Nancy a eu la bonne idée d'essayer d'appuyer expérimentalement les déductions de M. de Rey-Pailhade. L'adversaire devenait saisissable, je me suis empressé de mesurer la valeur de ses coups.

Je ne saurais être trop reconnaissant à M. Pozzi-Escot d'avoir eu l'excellente idée de réunir en un volume, ses conceptions et ses expériences, car j'avais cherché en vain dans les comptes rendus de l'Académie des sciences, autre chose que les titres de ses communications sur le sujet qui nous intéresse. Quoiqu'il en soit, M. Pozzi-Escot déclare :

1° Que le philothion réduit les nitrates ;

2° Qu'il transforme le nitrobenzène en aniline.

Conclusion : M. Gérard et moi, n'avons fait que redécouvrir l'Amérique, je veux dire le philothion de M. de Rey-Pailhade.

A ces assertions quelque peu audacieuses, je me bornerai à opposer simplement les résultats d'expériences faites en présence de mon collègue M. Aloy.

J'ai préparé des liqueurs de philothion selon la méthode de M. de Rey-Pailhade et selon celle de M. Pozzi-Escot en suivant minutieusement leurs indications. J'ai préparé, d'autre part, de l'extrait aqueux de foie de cheval selon le procédé indiqué par M. Gérard et moi. J'ai ajouté à des lots bouillis et non bouillis de philothion et d'extrait hépatique 4 °/₀ de nitrate de potasse pur. Chaque lot était additionné de chloroforme (5^{cc} °/₀) pour éviter toute intrusion microbienne. J'ai d'abord constaté qu'en présence du nitrate de potasse, il se produisait dans les liqueurs de philothion, après quelques instants de séjour dans l'étuve un abondant précipité, tandis que les extraits de foie nitratés restaient absolument limpides. J'ai donc été obligé de diminuer, dans les liqueurs de philothion, la proportion des nitrates que j'ai réduite à 0,50 °/₀. Dans ces conditions, le précipité qui se produit est beaucoup moins abondant.

Tous ces mélanges ont été abandonnés à la température de 38 degrés pendant vingt heures.

La recherche des nitrites par le réactif de Tromsdorf et par le chlorhydrate de métaphénylènediamine, m'a donné les résultats suivants :

Lots bouillis (philothion et extrait hépatique). *rien.*

Lots de philothion (non bouillis).......... *rien.*
Extrait hépatique non bouilli.............. *réaction intense.*

Comme il faut tout prévoir, je me suis alors demandé, en présence de ce résultat si défavorable au philothion, si par hasard, la puissance réductrice de cet agent étant très considérable d'après M. de Rey-Pailhade, les nitrites eux-mêmes n'auraient pas été réduits, ce qui expliquerait l'absence de réaction positive. Mais dans ce cas, il n'aurait pas dû rester de nitrates dans les solutions. Or, la réaction de Granval et Lajoux les y décelait en abondance. En réalité, *il n'y avait pas eu de réduction avec le philothion.*

Je conclus :

« Le philothion ne réduit pas les nitrates contrairement aux « assertions de M. de Rey-Pailhade et de M. Pozzi-Escot. »

Pour ce qui a trait à l'hydrogénation de la nitrobenzine, j'ai fait des expériences de même nature simultanément. J'ai obtenu le même résultat absolument négatif pour le philothion, positif pour notre ferment. Sous son influence, il se forme d'assez grandes quantités d'aniline, comme le décèle l'intensité de la réaction avec l'hypochlorite de chaux.

Je conclus encore :

« Contrairement aux assertions de MM. de Rey-Pailade et « Pozzi-Escot, le philothion n'hydrogénise nullement le nitro-« benzène ; cette hydrogénation se fait parfaitement avec l'ex-« trait de foie de cheval. »

On voit, d'après ces résultats que, s'il y a parenté entre notre ferment et le philothion, cette parenté est au moins lointaine. Quel est le ferment réducteur légitime ? Je laisse au lecteur le soin de prononcer.

En terminant, je signalerai encore un autre fait qui vient à l'appui de ces conclusions.

D'après M. de Rey-Pailhade, l'œuf de poule contient beaucoup de philothion. Or, l'œuf de poule ne réduit que très faiblement les nitrates (1) comme nous avons pu le constater M. Aloy et moi.

D'après M. de Rey-Pailhade, le philothion abonde dans les muscles des animaux. Or, le tissu musculaire est le tissu le moins actif pour la réduction des nitrates, comme nous l'avons constaté M. Gérard et moi.

Résumons toutes ces différences :

Philothion.	*Ferment réducteur.*
Ne réduit pas les nitrates.	Réduit les nitrates.
N'hydrogène pas le nitrobenzène.	Hydrogène le nitrobenzène.
Existe en abondance dans les muscles (de Rey-Pailhade).	N'existe qu'en petite quantité dans les muscles.
Existe en abondance dans l'œuf de poule (de Rey-Pailhade).	N'existe qu'en petite quantité dans l'œuf de poule.

Les seuls caractères communs que pourrait invoquer M. de Rey-Pailhade, sont les suivants :

Comme l'extrait de foie ou de rein, le philothion réduirait, paraît il, le carmin d'indigo, le bleu de méthylène, les arséniates, les iodates, les bromates alcalins. Mais, dans ces réductions, il n'y a rien qui nécessite la présence d'un ferment soluble, puisque on peut les obtenir avec des extraits organiques et de l'urine bouillis.

Si le philothion de M. de Pey-Pailhade n'opère que des réductions de cet ordre, sa puissance n'a rien de merveilleux.

On comprendra donc que je continue de décliner, pour notre ferment, toute parenté, *à fortiori* toute identité avec le philothion.

---

(1) Au moins quand il n'est pas incubé ou dans les premiers jours de l'incubation. Nous poursuivons des recherches sur ce sujet.

Toulouse. — Imp Lagarde et Sebille, rue Romiguières, 2

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN,
quai de Tounis, 106, *Toulouse*.

72.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-SIX. — 1903

Mai-Juin-Juillet — Nos 5-6-7.

SOMMAIRE

Communications

Jules Chalande. — Myriopodes de France ... 65
Dr Cluzet. — Sur l'examen des Coupes d'os au Microscope polarisant ... 70
Jules Chalande. — Sur le sens de la direction chez les reptiles et les Batraciens ... 73
J. de Rey Pailhade. — Considérations sur les recherches de MM. Bach. et Batelli sur la dégradation des hydrates de carbone, dans l'organisme vivant. Rôle probable du philothion ... 75
J.-E. Abelous. — Remarques à propos de la communication de M. J de Rey-Pailhade. — Complément à la Communication faite à la précédente séance ... 80
J. de Rey-Pailhade. — Sur les propriétés réductrices du philothion; Réponse à M. Abelous ... 83
Jules Chalande. — Cas d'hermaphrodisme chez un Myriopode. 91

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, rue Romiguières 2.

1903
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président; 1er et 2e Vice-présidents ; Secretaire-général ; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secrétaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juillet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit à la ville de Toulouse.

SÉANCE DU 6 MAI 1903

Présidence de M. JUPPONT, président

COMMUNICATIONS

Myriopodes de France.

Par M. Jules CHALANDE.

CLASSIFICATION

La classification généralement adoptée pour les Myriopodes est celle de R. Latzel, 1880-84 (1), du moins dans ses grandes lignes.

I. Ordre des Chilopoda		Fam. Scutigeridæ.
		— Lithobiidæ.
		— Scolopendridæ.
		— Geophilidæ.
II. Ordre des Symphyla		— Scolopendrilidæ.
III. Ordre des Pauropoda		— Pauropodæ.
IV. Ordre des Diplopoda.	Sous-Ordre Pselaphognatha	— Polyxenidæ.
	Sous-Ordre Chilognatha	— Glomeridæ.
		— Polydesmidæ.
		— Chordeumidæ.
		— Lysiopetalidæ.
		— Iulidæ.
	Sous-Ordre Colobognatha.	— Polyzonidæ.

Bollman, 1889-93 (2) a proposé depuis une nouvelle classification, s'appuyant sur ce fait, que les *Chilopodes* seuls possèdent, comme les *Hexapodes*, un véritable labre ; il les trouve plus étroitement liés à ces derniers qu'aux autres Myriopodes. Il réunit, en conséquence, en deux sous-classes les *Chilopodes* (*Syngnatha*) avec les *Hexapodes* dans une même classe, sous le nom de « *Etymochila* ». Bollman se base, pour cette classification, sur un seul caractère, qui a bien une certaine valeur, mais n'en a pas assez.

---

(1) Robert Latzel. — Die Myriopoden der Œsterreichisch. Ungarischen Monarchie, Wien, 1880-1884.

(2) Charles Harvey Bollman. The Myriapoda of northamerica. Bulletin of the United national museum nº 46-1893. Smithsonian institution.

Si nous considérons le développement post-embryonnaire des *Myriopodes* et des *Hexapodes*, nous remarquons, au contraire, que ce sont les *Diplopodes* qui se rapprochent le plus de ces derniers, tandis que les *Chilopodes* s'en éloignent.

Chez les *Hexapodes*, les larves, à l'éclosion, sont munies de trois paires de pattes, ou sont apodes, et peuvent présenter les douze segments qu'on retrouve chez l'insecte parfait; elles présentent, en outre, chez certains, des pseudopodes qui disparaissent à l'état adulte, après la métamorphose.

Chez les *Diplopodes*, les jeunes larves apparaissent, à leur naissance, munies de trois paires de pattes et ordinairement de sept segments (*Pollynemas* 5 segm.). Elles s'accroissent, dans la suite, en segments et en paires de pattes par des mues successives.

Chez les *Chilopodes*, nous trouvons deux modes de développement post-embryonnaire :

1° Les *Scutigères* et les *Lithobies*, naissant avec sept paires de pattes et neuf segments, dont le nombre s'accroît par bourgeonnement ;

2° Les *Scolopendrides* (1) et les *Géophilides*, naissant, les premiers avec 21 paires de pattes et 21 segments, même nombre qu'ils auront à l'état normal, et les seconds avec un grand nombre indéterminé, mais susceptible d'accroissement.

Chez les Chilognathes, nous voyons donc constamment trois

---

(1) Fabre, dans son travail, devenu classique, sur le développement des Myriopodes, décrit les jeunes *Cryptops* avec huit paires de pattes; mais, sur ce point, sa sagacité habituelle a été mise en défaut, il a pris des *Scolopendrella immaculata* pour des jeunes *Cryptops*. La description très poussée qu'il en donne et la figure qui accompagne le texte ne laissent aucun doute à cet égard.

paires de pattes ambulatoires, principal caractère des Hexapodes. Nous ne retrouvons pas, il est vrai, les douze segments que l'on rencontre ordinairement chez les Insectes, mais nous ne devons pas oublier qu'un certain nombre de ces segments sont composés de deux somites.

Chez les Chilopodes, au contraire, le nombre de paires de pattes, à la naissance, est au minimum de sept paires, caractère qui les éloigne des Hexapodes.

Chilopodes. — Dans l'ordre des Chilopodes, une division s'impose : celle des*Pulmonés* et des *Trachéens*.

1° Sous-ordre : *Chilopodes pulmonés* ou *Schizotarsia* de Brandt, comprenant la famille des *Scutigeridæ* ; caractérisé par l'absence des trachées, remplacées par des sacs pulmonaires localisés sur la ligne médiane du dos, dans le repli du bord postérieur des scutelles dorsales ;

2° Sous ordre : *Chilopodes trachéens* (*Holotarsia* de Brandt), comprenant les familles des Lithobiidæ, Scolopendridæ et Geophilidæ ; caractérisé par son système de trachées à épaississement spiroïde, présentant de nombreuses ramifications qui se répandent dans tout l'organisme.

Outre le fasciès général, on trouve les caractères différentiels suivants, qui n'ont pas moins de valeur :

PULMONÉS	TRACHÉENS
Yeux composés à facettes.	Yeux composés d'ocelles ou nuls.
Antennes et pattes anales toujours plus longues que le corps.	Antennes et pattes anales toujours plus courtes que le corps.
Palpes labiaux 4-articulés.	Palpes labiaux 3-articulés.
Stigmates en une série dorsale.	Stigmates en deux séries latérales.
Tarses des pattes multi-articulés.	Tarses des pattes 2-3-articulés.

Diplopodes. — Les Diplopodes ont été divisés en trois sous-ordres : *Pselaphognatha*, *Chilognatha*, *Colobognatha*. Les

Chilognathes, comprenant les familles des *Glomeridæ*, Polydesmidæ, Chordeumidæ, Lysiopetalidæ et Iulidæ.

Là également une division s'impose, car rien ne justifie le groupement des *Glomeridæ* (*Oniscomorpha* de Bollman) avec les autres familles des Chilognathes.

Appareil respiratoire. — Chez les *Glomeridæ*, les trachées sont spiriculées et ramifiées, comme chez les *Pselaphognatha*. Chez les autres Chilognathes, les trachées sont non spiriculées et non ramifiées, comme chez les *Colobognatha*.

Appareil digestif. — Le tube digestif des Glomeridæ se replie sur lui-même en ∽, tandis qu'il est droit chez tous les autres Myriopodes.

Organes copulateurs. — Chez les Glomeridæ, les organes copulateurs des ♂ sont constitués par des pattes accessoires, situées à l'extrémité du corps. Chez les autres Chilognathes, comme chez les Colobognatha, les organes copulateurs des ♂ sont formés aux dépens de une ou deux paires de pattes du septième segment, et parfois également de la deuxième paire du sixième segment et de la première paire du huitième.

Corps. — Chez les Pselaphognatha, le corps n'est contractile ni en boule ni en spirale.

Chez les Glomeridæ, le corps est contractile en boule.

Chez les autres Chilognathes et les Colobognatha, il est contractile en spirale.

Ajoutons à ces divers caractères : le labre sinué ou unidenté chez les Glomeridæ et tri-denté chez les autres Chilognathes ; les ouvertures des glandes odoriférentes (Foramina repugnatoria) situées sur la ligne médiane dorsale chez les Glomeridæ, et disposées en deux séries latérales chez les autres Chilognathes et les Colobognatha ; le nombre des segments, des scutelles dorsales et des paires de pattes, et enfin le fasciès général si caractéristique chez les Glomeridæ (fasciès de Cloporte).

Nous diviserons donc les Diplopodes en quatre sous-ordres, comme suit :

A. — Corps à téguments mous, ne se contractant ni en boule ni en spirale.
B. — Corps couvert de longs poils denticulés, disposés en séries sur le dos et en gerbes sur les côtés et sur le segment anal.
C. — Pas d'organes copulateurs.
D. — Trachées spiriculées et ramifiées.
E. — Tube digestif droit.
F. — Labre et tronc des mandibules cachés ; lèvres, mâchoires (gnathochilarium) nuls.
G. — Pénis volumineux............S. O. *Pselaphognatha* Latzel.

A′. — Corps à téguments durs, contractile en boule.
B′. — Pas de gerbes de poils denticulés.
C′. — Organes copulateurs ♂ constitués par des pattes accessoires situées dans la partie postérieure du corps.
D. — Trachées spiriculées et ramifiées.
E′. — Tube digestif recourbé en ∽.
F′. — Labre sinué ou unidenté ; mandibules grandes ; gnathochilarium très visible.
G′. — Pas de pénis........ ....S. O. *Oniscomorpha* Bollman.

A″. — Corps à téguments durs, contractile en spirale.
B′. — Pas de gerbes de poils denticulés.
C″. — Organes copulateurs formés ♂ aux dépens de une ou deux paires de pattes du septième segment.
D′. — Trachées non spiriculées et non ramifiées.
E. — Tube digestif droit.
F″. — Labre tridenté ; mandibules grandes ; gnathochilarium très visible.
G″. — Pénis plus ou moins distincts...S. O. *Chilognatha* Latreille.

A″. — Corps à téguments durs, contractile en spirale.
B′, — Pas de gerbes de poils denticulés.
C″. — Organes copulateurs ♂ formés aux dépens des deux paires de pattes du septième segment.
D′. — Trachées non spiriculées et non ramifiées.
E. — Tube digestif droit.
F‴. — Labre invisible ; mandibules très petites ; pièces de la bouche disposées pour la succion.
G. — Pénis très volumineux.........S. O. *Colobognatha* Brandt.

SÉANCE DU 13 MAI 1903

Présidence de M. Juppont, président

Admissions

M. Cluzet, agrégé à la Faculté de médecine de Toulouse, présenté par MM. Juppont et Ribaut, est nommé membre titulaire.

M. Aloy, chargé de Cours à la Faculté de Médecine de Toulouse, présenté par MM. Abelous et Ribaut, est nommé membre titulaire.

COMMUNICATIONS

Sur l'examen des Coupes d'os au Microscope polarisant.

Par le Dr Cluzet, agrégé à la Faculté de médecine.

Mon attention a été appelée, par M. le professeur Tourneux, sur la recherche de l'explication des faits suivants :

Si l'on examine au microscope polarisant en lumière parallèle des coupes d'os long perpendiculaires à l'axe de la diaphyse, on constate, les nicols étant croisés et, par suite, la partie du champ extérieure étant obscure, qu'autour de chaque canal de Havers se trouvent : 1° Des couronnes concentriques alternativement claires et obscures : 2° Une croix noire sur fond blanc ayant aussi son centre au milieu du canal considéré et dont les bras sont parallèles aux plans de section principale des nicols. Pour montrer très clairement ces phénomènes, les coupes doivent avoir subi une préparation spéciale qui consiste à remplir de baume les corpuscules et canalicules de manière à les rendre transparents.

L'explication résulte d'abord, me semble-t-il, de la structure des diverses couches enveloppant, d'une manière concentrique, les canaux de Havers. Ces couches sont constituées, en effet, par des fibrilles plongées dans une matière amorphe, les fibrilles sont disposées en long et parallèlement à l'axe du canal dans les couches de rang impair, circulairement et dans un plan perpendiculaire à l'axe dans les couches de rang pair. De telle sorte, qu'une coupe transversale au canal donne aux diverses couches un aspect alternativement *ponctué* et *strié*, suivant que les fibrilles sont coupées perpendiculairement ou parallèlement à leur direction.

Cela posé, en admettant que les fibrilles soient biréfringentes et assimilables à des cristaux uniaxes, on peut expliquer tous les faits constatés au microscope polarisant.

En effet, les cristaux uniaxes sont caractérisés ainsi à l'examen en lumière polarisée parallèle : Ils sont monoréfringents dans la direction de l'axe. biréfringents dans les autres directions ; lorsque leur axe est parallèle à l'une des sections principales des nicols, ils produisent l'extinction de la lumière. Or, si les fibrilles des couches concentriques enveloppant les canaux de Havers jouissent des mêmes propriétés, on s'explique les faits observés, comme on va le voir :

1° Les couches ponctuées, étant assimilables à un ensemble de cristaux uniaxes examinés parallèlement à l'axe, sont monoréfringentes ; elles apparaissent en noir, comme l'extérieur de la préparation, si les nicols sont croisés.

Les couches striées, au contraire, étant assimilables à un ensemble de cristaux uniaxes examinés non parallèlement à l'axe, sont biréfringentes : elles apparàissent en clair si les nicols sont croisés.

2° Les couches striées donneront cependant l'extinction lorsque, comme dans le cas de cristaux uniaxes, la direction des fibrilles sera parallèle à l'une de ces sections principales des nicols.

En particulier, si les couches striées sont circulaires, les fibrilles qui les constituent sont parallèles aux sections principales des nicols quand elles sont précisément dans les plans de ces sections principales qui sont perpendiculaires entre eux ; on s'explique ainsi la production de la croix noire sur fond blanc présentée par l'ensemble des couches striées supposées circulaires. Dans le cas où les couches striées ne paraissent pas circulaires, par suite de l'obliquité de la section, les fibrilles peuvent être parallèles aux sections principales des nicols en dehors des plans de sections principales de ceux-ci ; on s'explique ainsi la production de croix déformées et de toutes les apparences que peut présenter l'ensemble des couches striées non circulaires.

Remarques. — *A*. Toutes les conclusions que l'on peut tirer de cette explication, se trouvent vérifiées. C'est ainsi, comme il fallait s'y attendre, que la croix se déplace en même temps que les plans de section principale, et que dans les coupes longitudinales d'os l'aspect est caractéristique. Dans ce dernier cas, en effet, les diverses couches sont sectionnées suivant des droites parallèles à l'axe du canal de Havers ; en outre, les couches ponctuées (qui sont biréfringentes et striéés dans la coupe transversale), sont monoréfringentes et paraissent obscures quand les nicols sont croisés ; les couches striées (qui sont ponctuées et monoréfringentes dans la coupe transversale), sont biréfringentes, et paraissent claires quand les nicols sont croisés. De plus, dans ce cas de la section longitudinale, le phénomène des croix n'apparaît plus ; les fibrilles étant toutes parallèles entre elles et n'ayant qu'une direction, elles ne peuvent être ici parallèles qu'à une seule section principale de nicol, pour cette position d'ailleurs toute la préparation présente l'obscurité : les couches ponctuées étant obscures comme étant monoréfringentes, les couches striées étant aussi obscures quoique biréfringentes comme ayant leurs fibrilles parallèles à la section principale d'un des nicols.

B. L'assimilation optique avec un cristal uniaxe se trouvant justifiée par ce qui précède, n'est-il pas possible de supposer l'identité chimique des fibrilles avec l'apathite, cristal uniaxe de phosphate de chaux ?

Cette identité n'existe pas très probablement pour les raisons qui suivent : D'abord, de ce que l'ensemble des fibrilles se comporte comme un cristal uniaxe, il ne s'ensuit pas nécessairement que les fibrilles isolées se comportent de même ; c'est ainsi que la chalcédoine, cristal uniaxe, est constituée par des molécules cristalline biaxes.

Mais, en outre, l'opinion générale des histologistes est que les sels calcaires n'entrent pas dans la constitution des fibrilles, et que ces sels ne se trouvent que dans la matière amorphe séparant les fibrilles.

Ranvier a d'ailleurs observé que dans les os décalcifiés, les phénomènes optiques se produisent d'une manière identique, il en conclut que ces phénomènes appartiennent, par suite, à la substance organique des os et que les sels calcaires ne sont pas nécessaires à leur production.

C. L'explication que j'ai donnée plus haut est, en somme' l'analogue de celle que l'on peut donner pour la croix noire sur fond blanc présentée par les grains d'amidon. On admet, en effet, que dans le grain d'amidon, il existe des fibrilles partant du hile et divergent dans toutes les directions. Ces fibrilles étant biréfringentes, s'éteignent seulement quand elles ont la direction des sections principales des nicols, d'où la présence de la croix noire sur fond blanc ayant son centre au hile et ses bras parallèles aux plans de section principale.

Sur le sens de la direction chez les Reptiles et les Batraciens

Par M. Jules CHALANDE.

Je voudrais attirer l'attention sur les expériences suivantes, pour lesquelles je m'abstiendrai pour le moment de donner des conclusions.

Mon but, actuellement, est seulement de provoquer de nouvelles observations et de nouvelles expériences dans le même ordre de recherches.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE faite sur : *Rhinechis scalaris* Siba et *Salamandra maculosa* Lam. — Une couleuvre ou une salamandre, étant dans un récipient placé sur une tournette horizontale ; si, lorsque l'animal est complètement au repos, on fait tourner le disque de la tournette, d'un mouvement lent ou rapide, mais sans secousse, de manière à déplacer l'axe de direction du corps de l'animal, on voit la tête et l'avant du corps se déplacer dans le sens contraire du mouvement, tendant ainsi à conserver la direction primitive (1).

Pour éviter toute fausse interprétation, le récipient employé est circulaire, à bord assez élevé, tapissé tantôt de papier peint au noir de fumée à la colle, tantôt de papier blanc mat. Les observations sont faites, les unes à la lumière diffuse, les autres en plein jour, mais toujours avec l'éclairage dirigé verticalement en dessus.

Les résultats sont toujours identiques.

Ces diverses précautions ont pour but d'éviter les reflets, ou les rayons lumineux qui pourraient impressionner la rétine et faire dévier le regard de l'animal.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE faite sur : *Python Sebæ* Gmelin et *Vipera Aspis* Linn. — On prend avec la main un Ophidien à pupille verticale, à une certaine distance de la tête, de manière à lui permettre de la relever, ou de l'abaisser sans effort. L'animal étant au repos, la tête et l'avant du corps dans la position horizontale ; si, par un mouvement rapide ou lent de la main, on cherche à relever ou à abaisser la tête ; par un mouvement en sens contraire, elle reprend la position horizontale qu'elle avait au début de l'expérience. De même, si l'on dirige la tête à droite ou à gauche , par un mouvement toujours contraire, elle tend à reprendre la direction première.

TROISIÈME EXPÉRIENCE. On prend l'animal très près de la tête, afin de pouvoir lui donner une direction fixe, déterminée, par rapport à la ligne horizontale. Si on incline la tête en avant, ou si on la relève, selon un angle ne dépassant pas 45 degrés environ, la pupille s'incline dans le sens opposé et conserve ainsi la position verticale par rapport à l'horizon, et non par rapport à la tête. Si l'on incline ou relève la tête de plus de 45 degrés, si on lui donne la position verticale, la pupille cherche à se rapprocher le plus possible du sens vertical, mais le globe de l'œil ne pouvant évoluer complètement, elle reste dans une inclinaison de 45 degrés environ.

---

(1) Le déplacement en sens contraire, résultant d'un mouvement *rapide* de la tournette pourrait être attribué à la force d'inertie, il vaut donc mieux procéder par mouvements *lents*.

SÉANCE DU 17 JUIN 1903

Présidence de M. Juppont, président.

Nécrologie

M. le Président fait part de la mort de M. Alfred Caraven-Cachin, membre correspondant de la Société.

COMMUNICATIONS

Considérations sur les recherches de MM. Bach et Batelli sur la dégradation des hydrates de carbone, dans l'organisme vivant. Rôle probable du philothion.

Par M. J. de Rey-Pailhade.

MM. Stoklasas, Jelinek et Cerny ont employé la méthode de Büchner pour l'étude de l'action des tissus animaux sur le glucose. Ils ont trouvé une enzyme produisant la fermentation alcoolique et une autre enzyme donnant de l'acide lactique. MM. Bach et Batelli viennent aussi de faire des recherches sur les transformations du glucose dans l'organisme. « Nous admettons, disent-ils, que la dégradation des hydrates de carbone se fait par deux séries de réactions chimiques qui *s'alternent.* Ces deux séries de réactions sont déterminées par les effets catalyseurs de deux espèces différentes d'enzymes : les enzymes dédoublantes, hydrolysantes et les enzymes oxydantes ». D'après ces auteurs, le carbone serait éliminé par suite de dédoublements, jamais par oxydation directe, sans perte sensible d'énergie. La plus grande partie de l'énergie serait fournie par l'oxydation directe de l'hydrogène par l'oxygène du sang.

Le sucre donnerait d'abord de l'acide lactique et puis de l'alcool qui, oxydé à l'état naissant par une oxydase, fournirait de l'acide acétique. Cet acide serait dédoublé en méthane et acide carbonique. Le méthane, à l'état naissant, serait oxydé en acide formique, qui serait alors dédoublé en CO^2 et hydrogène. Finalement, l'hydrogène, à l'état naissant, se combinerait à l'oxygène pour former de l'eau. Cette théorie est appuyée par une étude thermochimique. (C. R , 2 juin 1903.)

Cette théorie paraît présenter un grand fonds de vérité, mais l'hypothèse du méthane et de l'hydrogène dégagés à l'état naissant, ne semble pas admissible. Toutes les découvertes récentes ont montré que beaucoup de phénomènes se produisant au sein de l'organisme, sont facilités par des diastases. Or, il existe d'une manière incontestable une diastase hydrogénante, le *philothion* qui, seul ou associé avec certaines matières colorantes absorbe rapidement l'oxygène de l'air à la température de 40 degrés. Il semble donc qu'aux catalyseurs indiqués par MM. Bach et Batelli, il faille ajouter les enzymes hydrogénantes. Comme je le crois depuis longtemps, on finira par trouver, dans la série des êtres vivants, plusieurs enzymes hydrogénantes, dont la fonction physiologique sera de fixer de l'oxygène extérieur avec formation d'eau.

Dans ma communication du 30 décembre 1895, aux comptes rendus de l'Académie des sciences, j'ai montré qu'en mettant en présence du philothion et de la laccase, le philothion est détruit au bout de quelques heures. En même temps on constate une absorption d'oxygène. Je considère l'existence des ferments d'hydrogénation comme une première preuve en faveur de la théorie de MM. Bach et Batelli. Ces auteurs n'ont pu encore qu'indiquer les lignes générales du phénomène de la dégradation des hydrates de carbone. Il est certain que, dans cette dégradation, il y a sans doute des combinaisons temporaires des matières albuminoïdes avec des hydrates de carbone ou leurs dérivés, de sorte que les faits sont plus complexes dans la réalité que dans la théorie. On sait aussi que les grosses molécules subissent plus facilement des modifications internes, pour être adaptées aux besoins de l'organisme. C'est ainsi que le philothion paraît être une modification de la matière albuminoïde primitive.

Je crois utile de rappeler qu'il y a quelques années, guidé par l'existence du philothion, j'ai étudié la quantité d'oxygène extérieur qui se fixe sur l'hydrogène disponible de la ration moyenne. Les résultats sont conformes à cette nouvelle théorie.

Le 11 août 1896, à Luchon, dans une conférence (1) que M. le Dr Garrigou m'avait demandé de faire à ses élèves de l'Ecole pratique d'hydrologie, j'ai établi les poids d'oxygène extérieur se combinant à de l'hydrogène dans les hypothèses du minimum et du maximum.

Prenons la ration moyenne, établie par M. Armand Gautier :

Albuminoïdes	116	grammes.
Graisses	48	—
Hydrates de carbone	335	—

Pour transformer ces matières en urée, eau et acide carbonique, il faut 708 grammes d'oxygène extérieur.

Quant à la répartition de cet oxygène, on peut supposer que tout l'oxygène intérieur oxyde d'abord l'hydrogène, et on calcule ce qu'il faut pour brûler, l'hydrogène restant, ce qui donne un minimum.

---

(1) Actions de l'eau, du soufre et de l'oxygène dans le traitement par les eaux sulfurées. Rôle intermédiaire du philothion. — Conférence faite à l'Ecole d'hydrologie des Pyrénées, le 11 août 1896. — Toulouse, Lagarde et Sebille.

Dans ce cas, les hydrates de carbone $C^6H^{10}O^5$ ne donnent rien. On trouve pour la ration moyenne ci-dessus :

Matières albuminoïdes	29	grammes.
Graisses	41	—
Hydrates de carbone	0	—
TOTAL	70	grammes.

Ce nombre 70 n'est que le dixième de l'oxygène total nécessaire.

Si on calcule au contraire le maximum, on trouve 250 gr., soit plus du tiers.

Mais dans ces calculs, je n'ai pas tenu compte des hydratations et des dédoublements qui se passent au sein de l'organisme, à l'abri de l'oxygène extérieur avec émission considérable d'acide carbonique. MM. Richet et Hanriot ont prouvé que la majeure partie des hydrates de carbone se transforme en corps gras (C. R., t. CXIV, p. 371). Les féculents $C^6H^{10}O^5$ s'hydratent d'abord sous l'influence des ferments de la salive en donnant du glucose

$$C^6H^{10}O^5 + H^2O = C^6H^{12}O^6.$$

Puis ils se transforment suivant l'équation

$$13C^6H^{12}O^6 = 23CO^2 + \underbrace{C^{55}H^{104}O^6}_{\text{Graisse.}} + 26H^2O.$$

La combustion de la graisse demande un minimum de 117 grammes, pour les 335 grammes de féculents de la ration

Comme les matières albuminoïdes et d'autres substances intermédiaires subissent des dédoublements analogues, on peut admettre, en les négligeant, que ces 117 grammes doivent être ajoutés aux 70 déjà indiqués pour le minimum. On obtient ainsi 187 grammes qui représentent 26,4 pour 100, soit plus du quart de l'oxygène total, nécessaire à la combustion de la ration entière.

« Cette forte proportion du quart, disais-je, montre clairement l'importance du rôle de l'hydrogène dans les actes biologiques ; elle indique encore que l'hydrogène *joue un très grand rôle dans la production de la chaleur animale*, car on sait que l'hydrogène dégage beaucoup de chaleur en brûlant.

» Il en résulte que l'organisme doit renfermer une matière riche en hydrogène, et cédant facilement cet élément à l'oxygène extérieur.

» Par l'union de cet hydrogène instable et de l'oxygène, il y a formation d'eau, dont nous savons que la quantité s'élève à 290 grammes par jour.

» L'existence du philothion, dont je vais parler, confirme pleinement cette deduction logique.

» Quand on songe que dans l'organisme animal, il doit se produire d'innombrables hydratations s'effectuant en même temps que des décompositions avec émission de CO^2, on ne peut s'empêcher de penser que la quantité d'oxygène extérieur consommé par la voie de l'hydrogène, ne joue un rôle très important dans le phénomène général de l'oxydation. »

De simples considérations théoriques indiquaient déjà que l'oxydation réelle des matériaux vivants, devait se faire en très grande partie par l'hydrogène. La nouvelle théorie de MM. Bach et Batelli, basée sur des découvertes récentes, va plus loin et admet que toute l'oxydation s'effectue par l'hydrogène.

De tout cet ensemble de faits et de considérations théoriques, il ressort avec évidence que les *ferments d'hydrogénation* doivent remplir un rôle très considérable dans la combustion des aliments. Les ferments d'hydrogénation et, en particulier, le philothion, deviennent, dès lors, des agents indirects de l'oxydation. C'est la théorie que je défends depuis 1891, devant la Société d'histoire naturelle de Toulouse.

Remarques à propos de la communication de M. de Rey-Pailhade. — Complément à la communication faite à la précédente séance,

Par M. J.-E. ABELOUS.

Deux choses me frappent dans la communication que vient de faire notre collègue. C'est d'abord qu'à une théorie ingénieuse, mais en somme hypothétique, de MM. Bach et Battelli, M. de Rey-Pailhade en ajoute une autre encore plus hypothétique. On peut aller évidemment fort loin dans cette voie, mais j'imagine que ce ne doit pas être pour le plus grand bénéfice de la chimie biologique, qui ne vit pas d'hypothèses et qui ne peut progresser qu'à la condition de ne jamais s'écarter des faits. Or, M. de Rey-Pailhade laisse par trop de côté les faits expérimentaux pour faire une trop grande place au raisonnement et au calcul.

En second lieu, je ne puis qu'admirer l'assurance avec laquelle M. de Rey-Pailhade accorde à son philothion la qualité de ferment soluble ou d'hydrogénase.

Que résulte-t-il en somme de ses travaux? Simplement ceci : que des extraits d'organes ou de tissus animaux et végétaux additionnés de soufre dégagent de l'hydrogène sulfuré. Personne ne le contestera ; mais ce que l'on peut contester, c'est que cette action soit due à un ferment soluble, à une hydrogénase. Rien, dans les recherches de M. de Rey-Pailhade, n'est de nature à entraîner la conviction dans ce sens.

Sous peine, en effet, de créer une confusion très regrettable, nous ne devons accorder ce nom de ferment soluble qu'à des agents présentant certains caractères et dont l'action ne se manifeste que dans certaines conditions. On admet que les ferments solubles sont des substances de nature azotée, plus ou moins solubles dans l'eau, qui, en petite quantité, produisent des transformations très étendues sans subir elles-mêmes d'altération définitive. Ces agents sont encore caractérisés par l'influence que la température du milieu exerce sur les réactions qu'ils provoquent. L'activité de ces réactions croît avec la température, atteint un maximum à une température donnée, puis décroît à partir de cette température pour être anéantie à une température voisine de 100°.

Dans l'état actuel de la science, on ne connaît pas de diastase résistant à une température de 100° maintenue pendant quelques instants.

Or, il n'en est pas ainsi du philothion de M. de Rey-Pailhade. J'ai constaté qu'on pouvait soumettre les extraits contenant ce soi-disant ferment soluble à la température de l'ébullition pendant plusieurs minutes sans leur faire perdre le pouvoir, une fois refroidis, d'hydrogéner le soufre.

Il y a plus : on peut soumettre ces extraits à la température de 120° pendant cinq minutes sans détruire leur pouvoir hydrogénant.

Que M. de Rey-Pailhade veuille bien répéter l'expérience suivante et il s'en rendra compte.

On fait, avec de l'extrait de foie de cheval fluoré à 2 °/₀, trois lots : *A*, *B*, *C*.

A est maintenu à l'ébullition pendant cinq minutes ;

B est maintenue à 120° pendant cinq minutes ;

C est laissé tel quel.

Après refroidissement et rétablissement du poids primitif, on ajoute à ces trois lots la même quantité de soufre lavé et on les place dans l'étuve à 40°. Le bouchon des poudriers porte un papier à l'acétate de plomb.

On constate qu'au bout de quelques instants le papier noircit rapidement dans les lots *A* et *B*, plus faiblement dans le lot *C* qui n'a été soumis ni à l'ébullition ni à la température de 120°.

Au bout de trois quarts d'heure à une heure les papiers de *A* et *B*, surtout celui de *B*, sont très noirs et recouverts d'un dépôt métallique de sulfure de plomb. Dans *C*, au contraire, le papier est beaucoup moins foncé.

On change les papiers de *A* et de *B*. De nouveau au bout d'une heure environ ils sont absolment noirs. *C* a foncé. En agitant, d'ailleurs, les trois flacons on perçoit une odeur très nette d'hydrogène sulfuré, dont le dégagement se poursuit dans les trois lots toute l'après midi.

L'expérience me paraît concluante. La prétendue hydrogénase résiste admirablement à 100° et à 120°

Si nous rapprochons de ce fait quelques autres faits que j'ai pu constater, nous sommes conduits à dénier au philothion de M. de Rey-Pailhade la qualité de ferment soluble qu'il lui attribue bien gratuitement.

Comparons, en effet, ce soi-disant ferment soluble avec la zymase réductrice que nous avons découvert, M. Gérard et moi.

PHILOTHION	FERMENT SOLUBLE RÉDUCTEUR
Son activité n'est pas supprimée alors même qu'il a été soumis à la température de 100° et de 120°.	Perd toute son activité après avoir été soumis à la température de 80-85°.
Ne perd pas son activité en présence de l'acide cyanhydrique (au 5e, 2cc p. 100).	Perd toute son activité en présence de petites quantités d'acide cyanhydrique.
Si on précipite par un excès d'alcool les extraits, le précipité repris par l'eau fournit une solution qui n'hydrogène plus le soufre.	Dans ces mêmes conditions le précipité repris par l'eau fournit une solution qui réduit nettement les nitrates et la nitrobenzine.
Un extrait glycériné des organes ou des tissus contenant le philothion n'hydrogène pas le soufre.	Les extraits glycérinés d'organes réduisent énergiquement les nitrates.

J'ajouterai, pour terminer, que cette opinion que le philothion de M. de Rey-Pailhade n'est pas un ferment soluble, je n'ai pas été le premier à l'énoncer, puisque, dans sa thèse de doctorat. M. Ernest Rösing (Th. de Rostok, sur l'*Oxydation des matières albuminoïdes en présence du soufre*), en se basant sur des considérations différentes, l'a déjà formulé en termes très clairs. La question me paraît donc jugée.

SÉANCE DU 1er JUILLET 1903

Présidence de M. Garrigou, doyen d'âge

COMMUNICATIONS

Sur les propriétés réductrices du Philothion; Réponse à M. Abelous,

Par M. J. Rey-Pailhade, docteur en médecine.

M. Abelous vient de communiquer à la Société d'histoire naturelle une note à laquelle je dois répondre d'abord comme inventeur du Philothion, puis au nom de l'intérêt supérieur de la science.

Le 2 juillet 1888, je me suis exprimé comme suit dans une note imprimée aux comptes rendus de l'Académie des Sciences :
« Agissant comme une diastase, il (le philothion) vient ajouter
» une preuve de plus à la théorie de fermentation de M. Ber-
» thelot. C'est le premier exemple connu d'un corps extrait
» d'un organisme vivant, doué de la propriété d'hydrogéner le
» soufre. »

M. le Docteur Noé annonça à la Société de biologie, le 5 mai 1894, qu'il venait de constater que le philothion a le pouvoir de fixer de l'hydrogène sur le phosphore blanc.

Plus récemment, en 1897, après la découverte de la zymase par M. Buchner, le savant directeur de l'Institut Pasteur, M. Duclaux, prenant en mains les intérêts scientifiques de la

France, a écrit dans le numéro de mars 1897 des *Annales de l'Institut Pasteur* : « Pendant longtemps on a cru que les diastases n'étaient capables de produire que des phénomènes d'hydrolisation, auxquels on peut rattacher le dédoublement des graisses étudiées récemment par M. HANRIOT. Puis sont venues les diastases hydrogénantes de M. de REY-PAILHADE, puis les diastases oxydantes de M. BERTRAND. La diastase alcoolique de M. BUCHNER continue la série et a ceci de particulier qu'elle rompt non seulement une chaîne en apparence homogène d'atomes de carbone, mais encore il détermine des groupements nouveaux. »

Dans la séance du 25 mars 1902 de l'Académie de Médecine, M. le Professeur Armand GAUTIER a prononcé publiquement les paroles suivantes, en présentant un travail de M. POZZI-ESCOT sur le philothion : « L'existence des hydrogénases dans les tissus vivants, confirmée d'ailleurs par MM. GÉRARD et ABELOUS pour le tissu rénal, vient donner plus d'importance encore aux vues que j'ai exprimées depuis longtemps sur le mécanisme intime des réactions qui se passent dans l'intimité du protoplasma de la cellule vivante. »

Je crois inutile de continuer les citations, le lecteur appréciera la valeur des raisons invoquées par M. ABELOUS pour n'avoir pas cité mes travaux sur le philothion et n'avoir signalé que ceux de savants étrangers : BINZ, BOKORNY et EHRLICH. Je n'ai jamais eu le noir dessein d'organiser à mon profit le *trust* des ferments hydrogénants. Je ne veux que défendre mon bien. Le champ de la science est assez vaste pour que chacun y trouve du nouveau, tout en rendant justice aux autres.

Aucune réaction chimique n'a en soi rien de merveilleux. Ce qui a paru merveilleux à tous les chimistes et physiologistes qui ont découvert de nouvelles enzymes, c'est d'observer des actions chimiques s'accomplissant à basse température par des substances jusque-là insoupçonnées.

Il faut reconnaître que ces actions merveilleuses tombent depuis quelque temps dans la plus vulgaire banalité, par suite des découvertes qui se font chaque jour dans le domaine de l'enzymologie.

Il suffit de chauffer au rouge l'azotate de potassium pour le transformer en azotite de potassium. Il est probable que la formation des azotites par l'action des sulfures ou des sulfites sur les azotates s'opère à une température plus basse. Remarquons maintenant, qu'en se dissolvant dans l'eau, l'azotate de potassium absorbe une quantité de chaleur capable de porter à 361° ce sel, s'il restait solide On conçoit que, dans ces conditions, il faille une actton bien faible pour réduire l'azotate de potassium.

L'hydrogène naissant, comme chacun sait, réduit totalement les azotates à l'état d'ammoniaque en liqueur acide alcaline.

L'hydrogène naissant attaque aussi le soufre qu'il transforme en hydrogène sulfuré. Le soufre fondu se combine à un grand nombre de matières organiques avec dégagement d'hydrogène sulfuré. Les enzymes produites par les êtres vivants, au sein des cellules, réalisent les effets chimiques ci-dessus à basse température. Voilà toute la différence.

Les recherches sur les ferments solubles se multipliant depuis quelque temps d'une manière vraiment effrayante, il est absolument indispensable de passer au crible de la critique les déductions tirées de ces innombrables expériences actuelles.

D'une manière générale, avant d'annoncer un fait nouveau, on doit rechercher, dans les limites du possible, si ce fait ou quelque chose d'analogue n'avait pas été déjà signalé.

Quand j'ai parlé, en 1888, des propriétés hydrogénantes des tissus vis-à-vis du soufre, j'ai fait des recherches qui m'ont conduit à la conviction de la découverte d'une substance nouvelle : une diastase que j'ai appelée philothion.

Quand mes compatriotes, MM. Abelous et Gérard, ont eu constaté l'hydrogénation du nitrobenzène, il semble qu'ils auraient dû examiner si les tissus et si leur macération n'hydrogénaient pas le soufre libre.

Dans ma brochure générale sur le philothion, publiée en 1891, chez Masson, j'ai montré que tous les tissus animaux frais essayés avec le soufre donnaient de l'hydrogène sulfuré, et par conséquent renferment une substance hydrogénante. M. Abelous reconnaît qu'il avait lu mes travaux sur le philothion, il y a donc eu négligence de sa part, en n'examinant pas l'action de ses solutions vis-à-vis du soufre.

En 1893 (1) j'ai indiqué notamment le moyen d'extraire le philothion du foie par l'alcool faible, je viens de répéter cette expérience qui m'a donné une solution hydrogénant le soufre, puis j'ai fait un extrait chloroformé de la manière suivante :

Le foie d'un cheval qu'on vient de sacrifier est coupé en très petits morceaux ; on lave à l'eau froide, on mélange 100 grammes de ce foie avec 100 grammes d'eau chargé de 4 c. c. de chloroforme. Le tout est enfermé dans un flacon plein et on agite à la température du laboratoire ; on attend pendant un jour et demi. Le filtratum, parfaitement limpide, mèlangé avec du soufre donne H^2S dans quelques minutes à la température de 40-45°. Le liquide seul ne fournit que des traces de H^2S. Le rein du cheval fournit un résultat analogue. Mais la quantité de philothion est moindre. Le muscle du cœur de cheval cède peu de philothion à l'eau chloroformée et après plusieurs jours de contact seulement. Le philothion contenu dans le muscle strié, comme je l'avais déjà vu et dit, présente une ou des propriétés différentes du philothion de celui de la levure de bière et du tissu hepatique ; il reste fixé sur le tissu qui donne beaucoup d'hydrogène sulfuré avec le soufre.

Formons le tableau des propriétés de l'extrait hépatique :

Réduit l'acide arsénique (Binz et Schultz, 1879).
Fixe de l'hydrogène sur le soufre (de Rey-Pailhade, 1893).
Fixe de l'hydrogène sur certaines matières colorantes (de Rey-Pailhade, 1891, et Abelous, 1900).
Réduit les azotates d'alcalins (Abelous et Gérard, 1900).
Donne de l'aniline avec le nitrobenzène (Abelous et Gérard, 1900).

---

(1) Association pour l'avancement des Sciences. Session de Besançon, 1893.

Le ferment qui fixe de l'hydrogène sur le nitrobenzène est-il différent de celui qui en fixe sur le soufre? Il n'y a que deux hypothèses possibles, ou c'est le même, ou il y a dans la liqueur deux ferments différents. D'aprés les expériences de l'extrait hépatique, l'idée la plus naturelle est d'admettre l'identité. J'ai montré ici même, le 4 avril 1900, par des considérations thermo-chimiques que le philothion devait pouvoir transformer le nitrobenzène en aniline et les azotates en azotites. La thermochimie étant une science exacte et utile, j'ai recherché les conditions nécessaires à la réalisatiou des phénomènes prévus. Tout le monde sait, par exemple, que l'hydrogène et l'oxygène ne se combinent pas à la température ordinaire; on a reconnu aussi que la vapeur d'eau favorise beaucoup la réaction.

Je fis, en 1901, l'expérience suivante qui ne fut pas publiée : On prend une solution de philothion de levure de bière, on alcalinise très légèrement par de l'ammoniaque, on ajoute un peu de soufre et du nitrobenzène. Le mélange est enfermé dans un flacon plein et agité pendant plusieurs jours à la température ordinaire. Les moyens habituels permettent de reconnaître de l'aniline dans la liqueur. La théorie du phénomène est simple, le soufre et le philothion ont donné H^2S, qui a hydrogéné le nitrobenzène en liqueur alcaline. C'est, en somme, le procedé de Zinin pour la préparation de l'aniline, il est donc facile, avec le soufre pour intermédiaire, de transporter l'hydrogène du philothion sur le nitrobenzène.

M. Pozzi-Escot, qui a étudié le philothion en 1902, a constaté qu'une solution de levure de bière hydrogène le nitrobenzène. Cette expérience est décrite dans son livre *Sur l'état de nos connaissances sur les oxydases et les réductases.*

M. Abelous vient d'annoncer à notre Société qu'il n'a pu obtenir d'aniline avec le philothion de la levure de bière. Cette différence provient, à mon avis, des conditions non identiques dans lesquelles les expérienres ont dû être faites. On sait, en effet, par les travaux de M. Bertrand, sur le bolétol qu'il suffit de petites quantités de certains sels alcalins-terreux, pour que l'action oxydante de la lactase s'exerce; en l'absence de ces sels l'action oxydante ne se produit pas. Mes nombreuses expériences sur la levure de bière m'ont démontré qu'il suffit de modifier très légérement les conditions des expériences pour obtenir des résultats bien différents. Ainsi, en acidifiant une solution de philothion, on empêche la réaction de se produire; mais il suffit de neutraliser la liqueur pour qu'elle ait lieu.

Je conclus donc, avec M. Pozzi-Escot, que, selon toute vraisemblance, le philothion et le fermant hydrogénant le nitrobenzène ne sont qu'une seule et même diastase.

Avant de conclure à un nouveau ferment hydrogénant différent du philothion, comme le fait M. Abelous dans sa dernière note, tout le monde jugera que des preuves plus convaincantes sont nécessaires. Quoi qu'il arrive, je fais remarquer que M Abelous, n'ayant pas déclaré qu'il avait découvert le premier ferment hydrogénant, reconnaissait tacitement qu'on en avait trouvé un avant lui. Ce fait était assez important pour être nettement indiqué. N'ayant pas cité le premier ferment hydrogénant découvert, il n'a pas à ce moment bien précisé l'état de la science sur cette intéressante question, ce qui était cependant utile à tous les points de vue.

La réduction des azotates par les animaux vivants est connue depuis longtemps, mais MM. Abelous et Gérard ont montré nettement que ce phénomène se produit sous l'influence d'une diastase répandue dans la plupart des organes des animaux. J'ai déjà montré, le 4 avril 1900, qu'en concluant à l'identité du ferment hydrogénant du nitrobenzène ave le ferment réduisant les azotates, ces auteurs n'avaient fait qu'une hypothèse. Ils n'ont, en effet, fourni aucune preuve scientifique de cette identité. Retenons seulement qu'il existe un ferment enlevant de l'oxygène aux azotates. J'ai montré, par la thermochimie, que le philothion, mis dans des conditions convenables, doit pouvoir réduire les azotates.

Plus tard, en 1901, M. Pozzi-Escot a essayé l'action d'une solution de philothion sur l'azotate de potassium. Il décrit minutieusement dans son livre sur les réductases (p. 75) les expériences dans lesquelles il a obtenu la réduction du nitrate : il faut en mettre très peu.

M. Pozzi-Escot conclut que, selon toute vraisemblance, la réduction peut être attribuée à la diastase hydrogénante. M. Abelous, qui vient de reprendre les essais de Pozzi-Escot, n'a pas obtenu la réduction du nitrate. Son expérience prouve l'exactitude de celle de M. Pozzi, qui a très nettement montré que l'azotate de potassium à la dose 0,5gr. °/₀ n'est pas désoxydé. Il ne faut pas depasser 0,1 gr. °/₀. Pourquoi faut-il mettre peu de nitrate pour en obtenir la réduction ? Il y a là un effet que je ne me charge pas d'expliquer.

La composition des liqueurs mises en expérience est si complexe et nous est encore si inconnue, que l'on ne peut rien affirmer sans crainte de se tromper beaucoup. A mon avis, pour avoir une idée nette de ce qui se passe dans les solutions d'organes ou de bactéries, il faudra faire encore de nombreuses expériences. J'ai la conviction qu'en modifiant la teneur de la liqueur de la solution de philothion de levure, on arrivera à obtenir une réduction plus intense.

En résumé, les recherches de M. Pozzi-Escot tendent à prouver, avec les données de la thermo-chimie, que le philothion de la levure paraît réduire les azotates dans des conditions particulières. D'après M. Abelous lui-même, la composition de l'extrait hépatique est différente de celle de la levure de biere, on peut admettre sans difficulté que le philothion de l'un agit différemment que le philothion de l'autre. La quantité relativement considérable d'azotate réduit par l'extrait hépatique fait soupçonner une autre action, c'est-à-dire une action supplémentaire à celle du philothion. Depuis longtemps, j'ai admis qu'il doit exister, dans la série des êtres vivants, plusieurs ferments d'hydrogénation. M. Pozzi a montré que l'*Eurotium Orizæ* n'agit pas sur le soufre, mais fixe de l'hydrogène sur le sulfoindigotate de sodium. Il a conclu à l'existence d'une hydrogénase nouvelle ; il la nomme Jacquemase. J'ai répété l'expérience avec le l'*Eurotium orizæ* que m'a très gracieusement envoyé M. le docteur CALMETTE, le savant directeur de l'Institut Pasteur de Lille. Cette moisissure cultivée dans les laboratoires et par les soins de M. le Professeur MOREL, que je suis heureux de remercier de son aide, m'a fourni les mêmes résultats qu'à M. POZZI-ESCOT.

La conclusion de l'existence de la jacquemase est donc légitime. Il faut cependant faire une réserve que tout le monde va comprendre. J'ignore les limites de sensibilité de l'action du philothion sur le soufre et sur le sulfoindigotate. Il est possible qu'une solution très diluée de philothion n'ait plus la force d'attaquer le soufre libre, mais qu'au contraire, dans ces conditions, la matière colorante ait la faculté de s'emparer de l'hydrogène du philothion. Tout cela, bien entendu, n'est qu'une hypothèse. L'idée de deux ferments hydrogénants différents dans les extraits d'organe et dans la solution de philothion de la levure est évidemment admissible, mais on doit, avant de l'accepter, en avoir des preuves sérieuses.

Je conclus donc que d'après les expériences actuellement connues :

1° Le ferment d'hydrogénation du nitrobenzène paraît être identique avec le philothion ;

2° Le philothion semble pouvoir réduire les azotates alcalins dans certaines conditions (Expérience de M. POZZI-ESCOT);

3° Certaines particularités donnent à penser qu'il existe un ferment réducteur des azotates différent du philothion.

La découverte de la vérité étant le but de la science, je suis infiniment heureux qu'une discussion sur le philothion se soit élevée au sein de notre Société, devant laquelle j'ai exposé les résultats successifs de mes recherches sur ce corps, que, depuis 1888, j'ai déclaré être une diastase, selon les vues de M. BERTHELOT.

J'ai la conviction que la nature des hydrogénases deviendra plus connue et que l'on arrivera à pouvoir les différencier entre elles.

Cas d'hermaphrodisme chez un Myriopode,

Par M. Jules CHALANDE.

Je n'ai pas connaissance que des cas d'hermaphrodisme aient été constatés chez des Myriopodes.

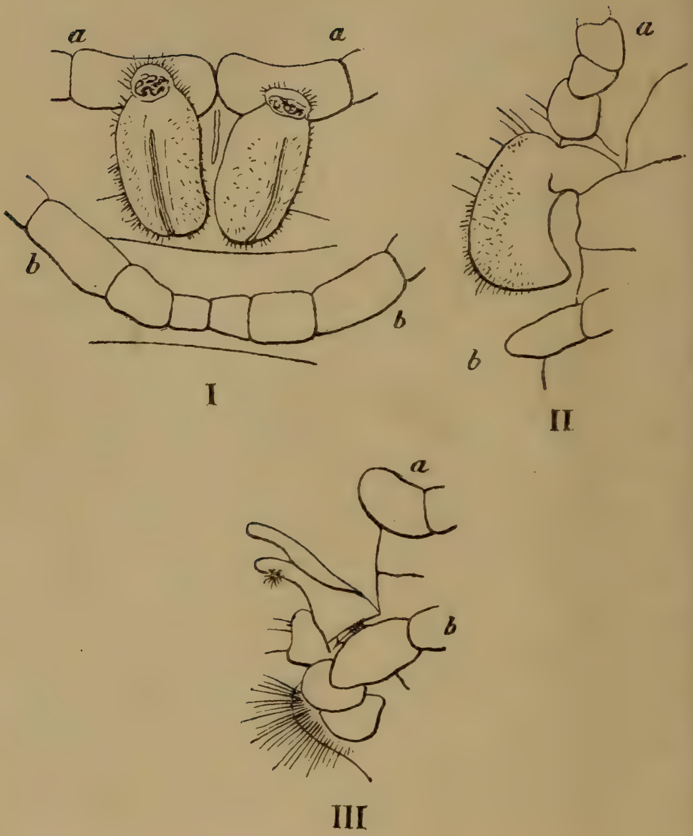
On sait que chez les *Polydesmus* les vulves des ♀ (au nombre de deux) s'ouvrent à la base et en arrière de la deuxième paire de pattes, entre le deuxième et le troisième segment antérieur. Les ♂ ne possèdent pas de pénis, leurs orifices génitaux (au nombre de deux), s'ouvrent également à la base de la deuxième paire de pattes entre les deuxième et troisième segments. L'accouplement se fait au moyen des organes copulateurs des ♂, formés aux dépens de la première paire de pattes du septième segment.

Chez l'individu qui nous occupe, *Polydesmus inconstans* Latzel, l'hermaphrodisme n'est peut-être pas complet, mais seulement partiel ; il est en tout cas parfaitement caractérisé.

Les vulves ♀ sont normalement développées et même plutôt plus volumineuses qu'à l'ordinaire. La première paire de pattes du septième segment, qui est toujours normale chez les ♀, fait défaut et est remplacée, comme chez le ♂ par une paire de pattes copulatrices, moins développées que chez les ♂ adultes, mais très caractéristique, et les deux hanches sont soudées, ne formant qu'un seul mamelon piligère.

En avant de chaque vulve se trouve un petit mamelon, qui peut bien être l'ouverture génitale ♂ ; mais je n'oserais l'affirmer.

L'animal ayant séjourné quatorze ans dans de l'alcool, dans de mauvaises conditions, je n'ai pas essayé d'en poursuivre la dissection.



Polydesmus inconstans Latz. Hermaphrodite.

I. — Les vulves ♀ de face : — $a = 2^{me}$ paire de pattes, $b = 3^{me}$ paire.
II. — Les vulves ♀ de côté : — $a = 2^{me}$ paire de pattes, $b = 3^{me}$ partie.
III. — Organe copulateur ♂ du 7me segment.
$a = 7^{me}$ paire de pattes 6me segment.
$b = 8^{me}$ paire de pattes (2me paire du 7me segment).
Grossissement = × 30.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de ***Juillet.***

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. de Montlezun,
Quai de Tounis, 106, Toulouse.

72.

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-SIX. — 1903

Novembre-Décembre — N^os 8-9

SOMMAIRE

Communications

J. Aloy. — Sur l'existence d'un ferment réductcur dans le règne vegétal.......... 93
Juppont. — Sur la formation ces grandeurs mathématiques... 95
Liste des Sociétés correspondantes.......... 131
Table des matières de l'année 1903.......... 137

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, rue Romiguières 2.

1903
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titutaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président ; 1er et 2e Vice-présidents ; Secrétaire-général ; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secrétaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juillet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle-ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit à la ville de Toulouse.

SÉANCE DU 18 NOVEMBRE 1903

Présidence de M. Maurel, doyen d'âge.

COMMUNICATIONS

Sur l'existence d'un ferment réducteur dans le règne végétal.

Par J. Aloy (1).

Par une longue série de recherches publiées dans le *Bulletin de la Société d'histoire naturelle*, M. de Rey-Pailhade a établi que les sucs cellulaires dégagent, au contact du soufre, une quantité notable d'hydrogène sulfuré. De ce simple fait, M. de Rey-Pailhade s'est cru autorisé à conclure qu'il existe dans le règne végétal un ferment hydrogénant qu'il a désigné sous le nom de philothion. Cette affirmation a été récemment contredite par MM. Abelous et Ribaut. Ces auteurs ont démontré, en effet, par une étude systématique de l'action du soufre sur les albumines, que la production d'hydrogène sulfuré résulte d'une action purement chimique s'effectuant dans des conditions de température incompatibles avec la présence d'un ferment soluble.

L'emploi du soufre comme réactif des ferments hydrogénants doit donc être définitivement abandonné et, par suite, l'étude de ces ferments dans le règne végétal reste à faire en entier.

J'ai pensé qu'il serait intéressant de reprendre ce sujet de recherches en employant des réactifs plus judicieusement choisis : J'ai opéré tout d'abord avec du suc de pommes de terre qui m'avait paru, dans des essais préliminaires, assez actif.

---

(1) La plupart des recherches mentionnées dans cette note ont été effectuées avec la collaboration de M. Abelous.

Le manuel opératoire suivi a été le suivant :

Des pommes de terre bien lavées à l'eau distillée, puis pulpées, ont été soumises à l'action d'une presse ordinaire, puis passées à la presse hydraulique et comprimées à 250 atmosphères. Le suc obtenu a été divisé en deux lots :

a) 100^{cc} suc + 0^{gr}1 de CO^3K^2 + 2^{gr} de nitrate de K pur + 3^{cc} de chloroforme ;

b) Même lot, bouilli.

Après vingt heures de séjour à l'étuve, à 39°-40°. j'ai coagulé les albumines et j'ai cherché dans le liquide filtré les caractères des nitrites.

Dans le lot (*a*) le réactif de Tromsdorff a donné immédiatement une belle coloration bleue, et la métaphénylène diamine donne une coloration jaune très intense. Dans le lot (*b*), les mêmes réactifs n'indiquaient que des traces de nitrite.

Il existe donc, dans le suc de pomme de terre. un agent réduisant les nitrates et dont l'action est supprimée par l'ébullition. Avant d'affirmer qu'il s'agit d'un diastase, j'ai voulu m'assurer que cet agent réducteur possède bien l'ensemble des propriétés qui caractérisent les enzymes.

1° On sait que les diastases sont solubles dans l'eau ; le suc de pomme de terre, débarrassé de toute particule solide par filtration, réduit très bien les nitrates ;

2° Les diastases sont solubles dans la glycérine : l'extrait glycériné est également réducteur ;

3° Les diastases sont insolubles sans l'alcool : en ajoutant au suc un grand excès d'alcool, on obtient un précipité qui. mis en contact avec une solution de nitrate de potasse à 2 °/₀ et en présence de chloroforme, provoque la formation de nitrite de potassium.

Enfin, j'ai maintenu pendant seize heures une série de lots identiques au lot (*a*), à des températures fixes de 10°, 30°, 40°, 50°, 60° et 80°, j'ai constaté que la réduction des nitrates, très faible dans les deux premiers lots, est très intense à 40° et 50°, faible à 60°, et sensiblement nulle à 80°. Une telle variation du pouvoir réducteur en fonction de la température, démontre que l'agent qui le produit est de nature diastasique.

Il est donc permis d'affirmer, en se basant sur l'ensemble de ces résultats, qu'il existe dans les tubercules de pommes de terre un ferment transformant les nitrates en nitrites.

J'ai également constaté l'existence d'agents de réduction détruits à la température de 100°, dans la plupart des végétaux.

Je dois faire remarquer, toutefois, que je n'ai pu mettre en évidence une des propriétés principales des ferments solubles, à savoir la disproportion entre la cause et l'effet. La quantité de nitrite formée augmente pendant quelque temps, puis décroît. Je reviendrai, dans une prochaine note, sur ce phénomène, en essayant d'expliquer le mécanisme des oxydations et réductions chez les végétaux.

SÉANCE DU 2 DÉCEMBRE 1903

Présidence de M. Juppont, président.

COMMUNICATIONS

Sur la Formation des Grandeurs mathématiques.

Par M. Juppont.

PRÉLIMINAIRES

Descartes disait : « Galilée examine les matières de physique « par des raisons mathématiques et, en cela, je m'accorde avec « lui, car je tiens qu'il n'y a pas d'autre moyen de trouver la « vérité. »

Depuis que ces idées ont révolutionné les méthodes scientifiques, l'influence que la précision, l'exactitude et l'interprétation des mesures, jouent dans la formation de nos connaissances, s'est accrue au point de dominer l'évolution du progrès scientifique, malgré les différences irréductibles qui séparent les domaines du calcul et de la physique.

La mathématique n'a de certitude que parce qu'elle se développe en complications illimitées, dans un abstrait que notre esprit a créé ; elle conduit à des vérités absolues et complètes, grâce au respect absolu du principe d'évidence qui est toujours à la base de la formation des grandeurs algébriques ou géométriques.

Au contraire, la vérité physique ne peut être qu'approximative, parce que le principe d'identité n'est jamais rigoureusement observé dans l'expression des liaisons phénoméniques, qui sont des lois ou des relations toujours approchées. Mais, c'est la comparaison méthodique et continue entre le résultat *prévu* par le calcul et le résultat *mesuré* dans l'expérience, qui conduit le plus souvent à la connaissance approfondie de la vérité physique, puisque tout rapprochement obtenu entre la loi exprimée et la formule abstraite du calcul, nous fait faire un pas vers plus de vérité, c'est-à-dire vers l'absolu abstrait, qui est la certitude la plus grande à laquelle nous puissions aboutir.

Aussi, l'étude simultanée de la philosophie des sciences physiques et des sciences mathématiques, est indispensable pour asseoir sur des bases solides le peu de savoir que nous possédons : c'est pourquoi les recherches de philosophie mathématique prennent chaque jour une importance de plus en plus considérable.

De nombreuses et pénétrantes investigations ont conduit par des voies nouvelles, vers les bases de la science des grandeurs et l'on a vu s'édifier, puis se coordonner entre elles, les géométries euclidiennes et non euclidiennes qui semblaient contradictoires.

Je voudrais apporter une modeste contribution à l'enchaînement des grandeurs mathématiques qui sont les pièces fondamentales de toutes les métrologies, en vous exposant une méthode personnelle de la formation des nombres et des grandeurs algébriques et géométriques.

J'ai dû pour exprimer les nuances qui séparent ces grandeurs et leurs relations, adopter des symboles spéciaux et une terminologie nouvelle ; car toute science étant une langue bien faite, il faut, dès que l'expression est insuffisante ou douteuse, adopter franchement un terme nouveau bien adéquat à la conception qu'il représente.

On pourra me taxer d'abus, à ce sujet ; mais malgré les objections que suscite la formation de nouveaux termes, j'estime que leur multiplicité lorsqu'elle est raisonnée et motivée, est de beaucoup préférable à la multisignification d'un même mot ou d'un même symbole.

L'interprétation incomplète ou sans restriction (ce qui arrive fatalement par l'usage répété) du mot ou du symbole à plusieurs significations conduit, en effet, à des incompréhensions, à des confusions et à des erreurs graves par le chevauchement des significations diverses les unes dans les autres.

Nous allons trouver cette nécessité de termes nouveaux dès les premiers pas.

Une *grandeur* est, dit-on aujourd'hui, tout ce qui est susceptible d'augmentation ou de diminution.

Cette définition est insuffisante, car elle s'applique à des objets d'essence différente ; ainsi l'affection, la haine sont susceptibles d'accroissement, et cependant ce ne sont pas des grandeurs.

J'appelle aussi *Grandeur* (1) tout ce qui peut être augmenté ou diminué, mais je divise les Grandeurs en deux classes.

Lorsque les Grandeurs ou leur représentation sont objectivement comparables à d'autres Grandeurs de même Nature (2). elles deviennent des *Quotités* (3) ; la Grandeur étalon est une partie de la grandeur étudiée, ou inversement.

Les Quotités abstraites, comme le nombre, la ligne, les surfaces, etc., peuvent être objectivées par des symboles graphiques.

---

(1) Je commence par une majuscule les mots auxquels j'attribue une signification nouvelle.

(2) La Nature d'un objet est l'ensemble de ce qui lui est personnel.

(3) Ce terme a la même racine que parties aliquotes, qui en dérive.

Certaines Quotités objectivables peuvent être comparées soit dans l'espace, soit dans le temps; d'autres sont comparables simultanément dans le temps et dans l'espace.

L'opération dans laquelle on compare des Quotités objectives est la *Mesure.*

Le résultat de cette comparaison est la mesure (1) de la Quotité évaluée par rapport à la Quotité prise comme terme de comparaison.

L'objet type, choisi comme base de la Mesure de Quotités d'une Nature donnée, est dite *Grandeur unité* ou *Unité.*

Le résultat de la Mesure est un nombre.

Le nombre est le qualificatif de la mesure.

Lorsque les Grandeurs ne sont comparables que subjectivement, c'est-à-dire que leur superposition est psychique (foncé, clair, éloigné, rapproché, brûlant...), nous en concevons les degrés, mais ne pouvons ni les représenter exactement ni les superposer dans l'espace et dans le temps. Le résultat de la comparaison est une *Qualité.*

Il y a des Qualités qui n'ont pas d'augmentation ou de diminution possible; ainsi, un cube ne peut être plus ou moins cube; un cercle ne peut être plus ou moins rond; elles ne peuvent devenir des Quotités; elles sont par essence des *Qualités absolues* et complètes en elles-mêmes.

Un plan géométrique est parfaitement plan, tandis que la surface d'un corps plan est plus ou moins exactement plane.

Avec les progrès de la science, d'autres Qualités sont susceptibles de devenir des Quotités. L'arpentage permet de mesurer une distance inaccessible, le photomètre compare des éclats lumineux : les couleurs peuvent être définies par les raies spectrales qui entrent dans leur composition; l'acoustique détermine les nombres de vibrations qui caractérisent un son..., etc.

---

(1) La Mesure est donc l'acte de mesurer et la mesure, le résultat de cette opération. La lettre capitale différencie ces deux significations du même mot.

Pour réaliser la comparaison quelle qu'elle soit, il faut l'intervention d'une matière auxiliaire obéissant (1) à la loi de l'égalité de l'action et de la réaction pour toutes les valeurs des faits observés, sinon la mesure serait un leurre.

La mesure d'une Quotité est une *Quotitance*, comme la mesure d'une longueur est la Distance qui sépare les deux points qui la limitent ; comme la mesure d'un volume est une Contenance ou d'une surface, une aire

Le mot Quotitance contient donc tous les résultats de mesure, dont il est le terme le plus général.

En résumé, la Qualité est la manière d'être des objets dont la perception, considérée comme effet, n'est pas reliée numériquement à la cause, bien que nous puissions exprimer cette Liaison (2) et ses variations en langage ordinaire, par suite de la connaissance que nous avons acquise de cette Qualité (3).

La Quotité, au contraire, permet d'exprimer numériquement la Liaison de la cause à l'effet.

Pour préciser la Nature de la cause dans le cas des Quotités nous disons que cette cause est un *Noumène*, et que l'effet est un *Fait*.

L'examen et la classification des Faits matériels font l'objet des sciences énergétiques ; l'étude des Faits de Quotité pure fait l'objet de la mathématique.

Pour préciser que la cause se rapporte à une Qualité, nous l'écrirons : une Cause, et de même pour l'effet, que nous écrirons : un Effet.

Le schème des Grandeurs est donc le suivant :

---

(1) Au moins très sensiblement.

(2) Le terme Liaison détermine les conditions les plus générales, les plus vagues, les moins définies qui puissent exister entre deux choses qui dépendent l'une de l'autre.

(3) La Qualité ainsi conçue se rapproche beaucoup de l'intensité de Bergson.

Tout ce qui est variable par une cause ou un effet constitue une	NATURE DE LA GRANDEUR		Grandeur considerée comme	
			cause.	effet.
Grandeur.	mesurable numériquement	Quotité.	Noumène.	Fait.
	non mesurable numériquement	Qualité.	Cause.	Effet.

LES LIAISONS MATHÉMATIQUES

La mathématique pure, étudie les Liaisons ordonnatrices et quotitatives qui existent entre les Quotités indépendantes de la durée et du temps.

Les Quotités mathématiques sont donc des abstractions, puisque l'existence dans le temps est une condition nécessaire à toute réalité.

L'opération psychique qui explicite les *faits mathématiques* a bien lieu dans le Temps ; à l'origine, elle s'est bien appuyée sur des Faits existant dans l'espace ; mais ce qu'elle a construit, ce qu'elle a conçu, échappe au temps, pendant lequel elle le produit.

Pour cette raison, les vérités mathématiques demeurent immuables, identiques à elles-mêmes ; elles sont vraies d'une autre manière que la vérité physique, que la vérité historique ou toute vérité d'observation, car ces dernières vérités varient dans le temps, avec les progrès de la connaissance ; aussi, pour préciser le caractère immuable de la vérité mathématique, je dirai qu'elle est une *Survérité,* le qualificatif correspondant sera *Survrai.*

La *Vérité* est l'accord du *Percept* (1) et du *Concept* (2).

---

(1) La Perception est l'acte de percevoir ; le Percept par analogie avec Concept, est le résultat de la Perception tel qu'il est fixé dans notre mémoire psychophysiologique.

(2) La Conception est l'acte de concevoir ; le Concept est le résultat de la Conception.

La *Survérité* est l'accord de l'*Objet* du *Concept*.

Les vérités mathématiques sont bien Survraies, puisque, par définition, l'Objet abstrait et conçu sur lequel le raisonnement s'appuie, a des attributions définies et limitées *à priori*; cet Objet est construit par l'esprit, à l'aide de la déconstruction de la réalité objective qui en a suscité la Conception.

Il y a donc, par hypothèse, identité entre le Concept et l'Objet, en raison même de la formation de ce dernier.

Les Liaisons qui existent entre Quotités mathématiques sont indépendantes des substances qui ont permis de les concevoir; aussi les Survérités demeurent, même si la substance sur laquelle on s'appuie pour les édifier vient à changer; c'est pourquoi la mathématique s'applique à toutes les observations que nous faisons sur la Matière.

Les Liaisons entre Quotités sont variables; nous en distinguerons trois sortes : 1° L'*Equation*, qui exprime l'identité des grandeurs mathématiques.

Ce signe est actuellement = (égal à) (1) pour toutes les égalités physiques, chimiques et mathématiques.

Il y a là une lacune terminologique grave, qui est la cause de bien des difficultés.

Je propose de limiter le signe = à l'identité numérique; exemple $3 + 2 = 5$.

L'identité des Quotités algébriques serait exprimée par (=qui qui veut dire : *vaut*; exemple : $ax^2 + b \,(= c$.

Le résultat des opérations sur les valeurs ou *Grandeurs* géométriques sera exprimé par $\rightarrowtail$; ainsi, $\overline{BC} + \overline{CD} \rightarrowtail \overline{AB}$; dans ce cas, le signe $\rightarrowtail$ ne signifie plus égale, mais *résulte* et l'équation se lit :

de $\overline{BC} + \overline{CD}$ résulte $\overline{AB}$.

---

(1) Le signe = fut employé en 1557 par Robert Recorde, qui fut médecin de la Cour d'Angleterre.

Les signes > et < furent imaginés par Thomas Harriot (1560-1621).

Ces distinctions sont capitales, pour les raisons qui vont être bientôt développées.

2° La *Relation*, qui exprime la mesure de Quotités physiques.

(=). *La mesure de... est égale à* ; exemple :

$l\,(=)\,l_0\,(1 + \alpha t)$, binôme de dilatation.

3° L'*Equivalence* qui exprime l'identité de la mesure de Quotités différentes, qu'elles soient ou non de même Nature, son signe est ǂ *équivaut à* :

1 calorie ǂ 425 kilogrammètres.

Le carré construit sur l'hypothénuse du triangle rectangle ǂ au Total des carrés construits sur les deux autres côtés; les contenances superficielles, les aires sont seules égales.

L'ORDRE

Lorsque plusieurs objets sont percevables simultanément, l'opération la plus simple que l'esprit puisse faire, c'est de concentrer l'attention sur un groupe de ces objets et de les repérer les uns par rapport aux autres, après en avoir constaté l'existence individuelle, dans l'espace ; ce qui revient à dire qu'ils sont extérieurs l'un à l'autre.

Ce classement détermine l'Ordre dans lequel l'esprit place ces objets (dans l'espace), les uns par rapport aux autres.

La définition de ce classement, se fera en donnant un nom à chacun des rangs de cet Ordre.

Cette considération du rang fait abstraction complète de la matière et des Qualités de l'objet classé ; cette convention définitrice de classement et les termes qui en résultent s'appliqueront donc à toutes choses, quelles qu'elles soient, à condition qu'on les classe de la même façon, c'est-à-dire suivant le même Ordre.

Les constructions ordinales sont survraies et elles sont définies par l'adjectif ordinal.

Une construction ordinale est toujours relative par rapport à l'objet qui est le point de départ de l'ordre défini et par rapport à celui qui l'a défini. Malgré son caractère de survérité un Ordre n'est pas indépendant, il est doublement relatif.

L'adjectif ordinal qualifie le rang qu'occupe un objet, par rapport à un autre objet pris comme point de départ de l'ordre auquel ils appartiennent.

L'adjectif ordinal, qui servira à déterminer, par exemple, la position relative de l'individualité de l'un des fruits contenus dans un panier, repère de façon complète, mais entre eux seulement, ces fruits les uns par rapport aux autres.

Le classement ordinal d'un nombre limité d'objets implique une certaine Liaison de celui qui l'a effectué avec l'espace et cette Liaison constitue le *Sens* du classement.

Dans l'écriture et dans les nombres, ce classement se fait de gauche à droite par rapport à la personne qui a cet Ordre devant elle.

Aussi l'on dit : le *premier* terme d'un Ordre est celui qui n'a pas de voisin de gauche.

Le *dernier* terme d'un Ordre est celui qui n'a pas de voisin de droite.

Gauche et droite ne sont pas des repères absolus, mais des repères qui dépendent de celui qui définit l'Ordre.

C'est là un Fait d'observation.

Le terme Sens veut donc dire à droite ou à gauche, par rapport à une position donnée de l'observateur ; c'est ainsi que s'introduit la notion d'espace dans les Quotités mathématiques.

Toute Numération, c'est-à-dire l'Acte qui définit un Ordre, a deux Sens et n'a que deux Sens (1).

LE NOMBRE

Mais, en même temps que le classement définit l'Ordre, l'esprit conçoit une autre opération quasi simultanée, c'est celle qui consiste à définir l'ensemble formé par les objets ordonnés jusqu'au $n^{ième}$ rang, inclus.

---

(1) La Numération est donc bien dlfférente de la numération qui est la méthode utilisant la Numération.

La définition de cet ensemble qualifie la Quotité de ce groupement, par rapport à l'un quelconque des objets pris comme terme de comparaison, comme Unité.

Par sa Nature, cette nouvelle conception est indépendante de l'Ordre du groupement, en vertu de l'évidence expérimentale : « Le Tout est égal à l'ensemble de ses parties » qui est, en réalité, une définition du Tout.

$$5 = 4 + 1 = 3 + 2 = 2 + 3 = 1 + 4 = 1 + 1 + 1 + 1 + 1$$

La définition de l'ensemble des unités du groupement d'objets contigus extérieurs les uns aux autres, constitue le Nombre, c'est l'*adjectif cardinal.*

Sa définition est de rigueur complète.

L'opération qui consiste à nommer successivement les divers rangs d'un ordre donné et, par suite, à définir le Nombre d'objets que cet ordre contient jusqu'au rang désigné inclus, s'appelle *compter* (1).

En mathématique, l'adjectif cardinal est remplacé par un chiffre (2) ou un nombre formé de chiffres qui a la même signification que cet adjectif.

5 = cinq.
152 = cent cinquante-deux.

Le zéro est le signe indiquant l'absence de toute Quotité (3).

---

(1) Le verbe *numérer* serait beaucoup plus expressif; il est regrettable qu'il n'existe pas dans le langage courant, comme numéro, nunumérique, numéral, ou énumérer, le terme compter devant être réservé aux opérations mathématiques qui s'appuient sur des groupes d'unités déjà numérés.

(2) On attribue aux Hindous les chiffres qui nous ont eté transmis par les Arabes. Certains savants prétendent que Pythagore les aurait rapportés de ses voyages en Egypte et dans l'Inde ; pour d'autres, Boèce (470-526) serait l'inventeur de nos chiffres et du système décimal.

(3) Boèce laissait vide la place du zéro, qui n'apparut qu'après lui et avant l'arrivée des Arabes.

La science qui repère les Quotités numériques par le langage ordinaire ou les chiffres, est la numération (1).

Le Nombre est indépendant du Sens et de l'Ordre, c'est donc une Grandeur plus simple que l'Ordre ; c'est une Quotité d'une Nature complète en elle-même, puisqu'on ne peut lui enlever aucun élément d'une autre Nature que la sienne.

Le Nombre représente *instantanément*, à l'esprit, l'ensemble du groupement ordinal correspondant ; il suppose accompli le Temps qui a été nésessaire pour numérer réellement les objets et obtenir sa définition.

Le Nombre est donc indépendant de la durée, puisqu'il n'envisage que le résultat et non l'opération qu'il a fallu faire pour le concevoir et le former ; c'est le Concept résultant ; bien différent de l'opération de la Conception d'où il résulte.

On dit actuellement le Nombre est une *grandeur scalaire*, d'après la définition d'Hamilton ; je propose de dire le nombre est une *self Quotité* (2), puisqu'il est complet en lui-même ; qu'il n'implique de relativité que par rapport aux autres Nombres ; qu'il est sans lien avec la matière, avec l'univers phénoménal, avec le temps, avec l'espace, avec une direction ou un Sens quelconque ; il existe en dehors de toutes ces Grandeurs, il peut les qualifier, mais il n'en dépend pas, en raison de sa définition même.

L'abstraction que nous avons fait de la matière et de la qualité des Objets qualifiés par le Nombre, implique une conséquence importante ; en considérant chaque Objet, nous lui avons substitué une convention conçue par notre esprit et qui est l'*Unité mathématique*.

Cette convention est la même pour tous les objets ordonnés ou comptés ; il en résulte donc qu'un *Nombre est une collection d'Unités identiques*, et cette identité absolue est posée comme condition essentielle de la formation du nombre (1), la base fondamentale de la convention mathématique ; l'on ne peut donc songer à démontrer $1 + 5 = 5 + 1$; c'est une survérité.

---

(1) La numération aurait été imaginée en Chine, par Fo-Hi, 3500 ans avant notre ère.

(2) Pour le rattacher à la Quotité, qui est la Grandeur fondamentale et générique.

Le Nombre existe indépendamment du temps, mais la représentation objectivée d'un Ordre de grandeurs réelles peut demander un temps plus ou moins long.

Ainsi, Bertrand représente la tension p de la vapeur d'eau à la température T, par la formule

$$p = G \frac{T^{79,623}}{(T + 126,37)^{88,578}}.$$

Cette formule (2) « remarquable par l'immensité des nombres » qu'elle utilise, peut être « comparée à une balance dans « laquelle, pour peser quelques milligrammes, on mettrait en « opposition des poids supérieurs à celui d'une sphère de pla- « tine ayant pour rayon la distance du Soleil à Neptune ». En effet, si habibué que l'on puisse être au calcul, on ne peut se représenter le nombre $230^{79,623}$, cela ne surprendra pas si l'on réfléchit combien l'on a déjà de peine à concrétiser une quotité de 1 milliard d'objets ou un milliard d'unités d'une grandeur comme la minute, puisqu'il y a à peine un milliard de minutes que dure l'ère chrétienne.

Et, cependant, un milliard est seulement 10^9.

Cet exemple, montre que le Nombre comporte sa définition exacte quelle que soit sa grandeur ; mais les Quotités concrètes qu'il qualifie ne sont pas représentables instantanément à notre esprit, car elles existent dans le temps et dans l'espace, et nous ne pouvons faire apparaître instantanément, à notre conscience, la représentation quotitative qui résulte du choix d'une unité concrète, multipliée par un nombre, c'est-à-dire par un groupement d'objets concrets.

---

(1) C'est ce que distingue l'unité mathématique de tout objet concret pris pour unité ; celui-ci n'est jamais rigoureusement égal aux objets ou fractions d'objets auxquels on le compare.

(2) Bertrand : Thermodynamique ; 1887, pp. 158 et 159.

Finalement, l'Unité est un Concept représentatif admis *à priori*; c'est le résultat d'une déconstruction qui simplifie, au maximum, la Perception de tout objet considéré individuellement et que nous réduisons à la mesure numérique de son individualité, c'est-à-dire à 1, Concept et signe représentatif qui s'applique à toutes les Quotités unités.

Cette déconstruction aboutit au même Concept pour tous les objets considérés individuellement; elle fournit l'Unité ou Quotité ultra simple, et assez simple pour ne plus pouvoir être simplifiée; c'est la limite de *simplicité de l'abstraction*; elle n'existe que dans notre imagination, qui l'a formée.

Il est indispensable d'ajouter que l'Unité peut être divisée en parties aliquotes; que ces parties elles-mêmes peuvent être subdivisées, et ainsi de suite, sans que nous puissions assigner une limite logique à cette opération toute subjective, qui s'exerce sur des abstractions; et, comme nous supposons que les parties aliquotes jouissent des mêmes qualités d'égalité absolue que l'Unité d'où on les a déduites, cette division peut être continuée indéfiniment et jusqu'à l'infiniment petit, de même qu'on peut ajouter indéfiniment des unités les unes aux autres et concevoir l'infiniment grand sans que cela implique l'existence d'une réalité correspondante.

Cette hypothèse de l'identité des propriétés des parties de l'unité les unes par rapport aux autres, et par rapport à l'unité, constitue la base de la notion du continu mathématique, qui est une pure abstraction formée par notre esprit.

LES QUOTITÉS MATHÉMATIQUES

QUOTITÉ ARITHMÉTIQUE

Le Nombre, formé d'unités, est le point de départ de la formation des Quotités mathématiques plus complexes; c'est le matériau avec lequel nous construisons toutes les Quotités arithmétiques ; mais, en l'ajoutant à certains concepts, il formera les quotités algébriques et géométriques.

QUOTITÉ ALGÉBRIQUE (1)

L'ordre numérique qui fournit un Nombre peut être parcouru dans deux sens différents, qui donnent le même résultat numérique.

Si, à ce nombre, nous ajoutons un signe, qui tienne compte du Sens dans lequel on a compté l'ordre numérique dont il représente l'ensemble des unités, on forme une Quotité nouvelle et bicomplexe puisqu'elle contient :

1° Un Sens ;

2° Un Nombre.

C'est la *Quotité algébrique* ou *Alquotité* (2). C'est une dyade dont les deux éléments ne peuvent être séparés sans changer sa Nature, et dans toutes les opérations faites sur ces Grandeurs, il faut tenir compte du rôle des deux éléments qui la constituent.

L'alquotité est comparable à un composé chimique binaire ; si on enlève un élément, le composé binaire disparaît et fait place à ses deux constituants, qui sont bien différents du composé qu'ils formaient.

Si nous appelons *positif* le Sens de gauche à droite observé devant notre personne et que nous le représentions par le signe (+) (3), le sens négatif sera la numération faite de droite à gauche ; nous le représenterons par le signe (—) (3).

---

(1) François Viète (1540-1603), sieur de La Bigotière, est le fondateur de l'Algèbre.

(2) Au point de vue linguistique, il serait plus juste de dire : *almu quotité ;* mais on obtient un terme plus long, qui n'est pas plus expressif.

(3) Les parenthèses qui accompagnent les signes + et — différentient les Sens (+) et (—) des signes + et — de l'addition et de la soustraction, avec lesquels on les confond dans l'algèbre classique, ce qui cause des incompréhensions ; alors qu'en représentant chaque définition par un signe spécial, cette confusion des conventions qu'elle comporte est impossible et diverses règles dogmatiques sont légitimées.

Ainsi $(+a)$, indique un nombre compté de gauche à droite; $(-b)$ un nombre compté de droite à gauche.

Ces deux signes sont inverses l'un de l'autre et la convention contraire aurait pu être faite, sans changer les rapports des alquotités entre elles; elle aurait seulement changé la représentation.

QUOTITÉ GÉOMÉTRIQUE

Une direction est définie par la position repérée d'une droite dans l'espace.

Une direction est donc toujours relative par rapport à ses repères; comme nous ne connaissons pas de repères immobiles, il en résulte que nous ne connaissons pas de direction absolue,

Sur une direction qui sera toujours relative, mais que nous considérons comme absolue, nous pouvons représenter des alquotités, en attribuant à l'Unité une longueur rectiligne déterminée: nous formons la Quotité géométrique ou *Métriquotité* qui est une Grandeur tricomplexe, puisqu'elle comprend simultanément :

1° Un Sens;
2° Un Nombre;
3° Une direction.

C'est une trinité mathématique qui peut servir à représenter des figures géométriques dans l'espace; on l'appelle aussi *Vecteur* ou *Grandeur Vectorielle.*

La Métriquotité est comparable à un composé chimique ternaire, que l'on détruit si on lui enlève un de ses éléments; si l'on enlève le Sens, il reste une longueur donnée; si l'on enlève le Nombre, il reste un Sens repéré par rapport à une direction; si on enleve la direction, il reste l'alquotité.

Dans les Liaisons entre les Métriquotités, il faut donc tenir compte du rôle de leurs trois éléments.

Les Vecteurs se représentent par les signes

$$(\overline{+a})\ (\overline{-b}).$$

OPÉRATIONS MATHÉMATIQUES

Elles ont pour but de grouper des Quotités ou de déterminer les Liaisons qu'elles ont entre elles.

I. — OPÉRATIONS ARITHMÉTIQUES

ADDITION

L'addition est l'opération qui permet de déterminer le nombre d'unités contenues dans l'ensemble d'ordres numériques, numérés dans le même Sens.

Le Nombre auquel on en ajoute d'autres est l'*additande*; les nombres ajoutés sont des *additeurs*.

Le résultat de l'opération est le *Total*(1); il est toujours plus grand que l'additande.

Le signe de l'addition est + *(plus)*, qui est bien différent de (+) *positif*, puisqu'il indique une opération, alors que (+) qualifie une Quotité au point de vue du Sens de sa numération (2).

MULTIPLICATION

L'addition dans laquelle l'additande et les additeurs sont tous égaux, est une multiplication; ils constituent le *multiplicande*.

Le *multiplicateur* est le nombre cardinal qui correspond au nombre ordinal obtenu, en ordonnant numériquement l'ensemble de l'additande et des additeurs.

Le résultat de la multiplication (3) est le *Produit*.

C'est une addition particulière qui permet, dans ce cas tout spécial, d'abréger le Temps de la Numération qui doit conduire au Produit.

---

(1) Le terme Somme est réservé pour le calcul intégral.

(2) Les signes + et — furent employés pour la première fois dans l'*Arithmétique marchande* de Jean Widman, pour indiquer le total et le reste (Leipzig, 1489), et Stifel ou Stifelius fut un des premiers (1544), à les employer comme signe d'opérations.

(3) Le symbole de la multiplication × fut introduit par William Oughtred (1574-1660), dans une arithmétique publiée en 1631.

LA SOUSTRACTION

La soustraction est l'opération qui permet de déterminer le nombre d'unités qui restent de l'ensemble de deux Ordres numériques numérés successivement, en Sens inverse l'un de l'autre.

Le premier Ordre doit avoir un nombre d'unités supérieur au nombre d'unités du second.

En fait, on décompte le deuxième Ordre du premier, on le retranche, on l'enlève; de sorte que le résultat de la soustraction à l'inverse de celui de l'addition, est plus petit que le premier Ordre, puisqu'on en a retranché le second.

Le Nombre duquel on en retranche un autre, est le *diminuande.*

Le nombre retranché est le *diminueur*.

Le résultat de la soustraction est la *différence*.

Le signe de la soustraction est — (moins).

Il ne faut pas confondre — avec (—), négatif.

En arithmétique, par nécessité, le diminuande est toujours plus grand que le diminueur; si le diminueur est plus grand que le diminuande, on dit que l'opération est impossible arithmétiquement.

On comprend aisément qu'il en soit ainsi ; le Nombre a, en effet, une signification absolue qui est déterminée par le total d'unités qu'il renferme, lorsque l'on a retranché toutes les unités du diminuande (ce qui est le cas si le diminuande est égal au diminueur), il ne reste rien, et, de rien, on ne peut pas retrancher quoi que ce soit, c'est une impossibilité; donc, supposer le contraire, est contradictoire à la formation définitrice du Nombre, et la soustraction arithmétique d'un diminueur plus grand que le diminuande est impossible par définition.

DIVISION

Si l'on retranche successivement un même diminueur d'un diminuande et des différences obtenues dans les soustractions successives, on détermine le nombre de fois que le diminuande contient le diminueur.

L'opération est une division (1).

Le Nombre que l'on divise est le *dividende.*

Le Nombre par lequel on divise est le *diviseur.*

Le résultat est le *Quotient.*

Si la différence de la dernière soustraction possible n'est pas zéro, cette différence finale s'appelle le *Reste* de la Division.

Une division non effectuée, dans laquelle le dividende est plus petit que le diviseur $a < b$, s'appelle une *fraction.*

$$\frac{a}{b}.$$

Dans le cas contraire lorsque $a > b$, c'est un *nombre fractionnaire.*

EXPONATION

La multiplication dont le multiplicande est égal au multiplicateur, est l'*exponation deux* (2).

$$a \times a = a^2.$$

Le résultat est ce que l'on appelle le *carré* d'un nombre, ou l'*exponance deux.*

---

(1) Le symbole de division : est dû à LEIBNIZ ; la barre de division ou de fraction fut employée en 1202 par FIBONACCI, qui en attribue l'invention aux Hindous.

(2) Exponation est formé à l'aide de la racine d'exponentiel : ce terme a l'avantage de supprimer de l'arithmétique le mot puissance. qui est déjà employé avec des significations bien différentes, soit en philosophie, soit en mécanique ; de plus, il harmonise les termes des mathématiques élémentaires avec ceux des mathématiques supérieures.

Le produit de l'exponation deux par l'exponé, est l'exponation trois ou *cube*..., etc.

$$a^2 \times a = a^3.$$
$$a^n \times a = a^{n+1}.$$

Le résultat d'une exponation est une *exponance*, on la qualifie par le nombre de termes intervenant dans les multiplications effectuées. Ce chiffre indicateur, placé à droite et au-dessus de l'exponé, est l'*exposant* (1) ou degré de l'exponation.

SUREXPONATION

La multiplication dont les termes sont une même exponance, est une *surexponation*.

Elles se désignent par le nombre de facteurs de la multiplication exponentielle.

$a^2 \times a^2 = a^4$ est une *biexponation deux*.
$a^2 \times a^2 \times a^2 = a^6$ est une *triexponation deux*.
$a^3 \times a^3 = a^6$ est une *biexponation trois*.

SOUS-EXPONATION

La Sous-exponation consiste à trouver un nombre qui, exponé à un degré déterminé, reproduise le nombre donné.

Le signe de la Sous-exponation est $\sqrt{\ }$ (Racine) (2).

Le chiffre que l'on place à côté de ce signe indique le degré de la sous-exponation.

$\sqrt[2]{\ }$ est *sous-exponation* 2, dite racine carrée.

$\sqrt[3]{\ }$ est *sous-exponation* 3, dite racine cubique .., etc.

$$\left(\sqrt[n]{a}\right)^n = a.$$

---

(1) Nicolas Chuquet employa dès 1484 la notation numérique d'exposant.

(2) Le symbole de $\sqrt{\ }$ est dû à Schenbel, qui l'employa dans son Algèbre, publiée à Paris en 1552; auparavant, on employait le signe R).

Dans la sous-exponation arithmétique le résultat est toujours unique ; il ne peut qu'en être ainsi, par suite de la définition de l'opération et cela, quel que soit le degré de la sous-exponation. En effet, l'exponation est une addition d'une forme particulière dans laquelle les additeurs, égaux à l'additande (qui devient l'exponé), sont en nombre exactement fixé par la combinaison du degré de l'exponation et par la valeur numérique de l'additande.

La sous-exponation est une suite de soustractions faites dans des conditions inverses de l'exponation, le résultat est unique.

REMARQUES

Dans l'addition, par suite dans la multiplication arithmétique, on peut intervertir l'ordre des facteurs, le résultat ne change pas, le but de l'opération est identiquement le même.

Dans la soustraction et la division, on ne peut intervertir l'ordre des facteurs sans changer le but de l'opération ; le résultat est donc différent si l'on intervertit les termes.

Il en est de même pour l'exponation : a^c n'est pas égal à c^a.

En résumé, il n'y a que deux opérations arithmétiques, quels que soient leurs nombreux cas particuliers : l'addition et la soustraction ; parce qu'il n'y a que deux Sens de Numération, compter et décompter, et, qu'en réalité, l'addition est la Mesure, par rapport à l'unité numérique, de Nombres comptés dans le même Sens, la soustraction est la Mesure de Nombres comptés en Sens contraire l'un de l'autre.

DU ZÉRO ET DE CERTAINES EXPRESSIONS ARITHMÉTIQUES DANS LESQUELLES IL FIGURE

Zéro est le chiffre représentant l'absence de Quotité.

Si, dans une addition, l'additande est nul, le total est égal à l'additeur.

C'est une évidence.

De même, si l'additeur est nul, le résultat est égal à l'additande.

C'est encore une évidence, car faire une addition dans laquelle on n'ajoute rien, équivaut à ne pas modifier le nombre primitif.

Dans la soustraction, si le diminuande est nul, l'opération est impossible ; de même dans la division, si le diviseur est nul, de sorte que, littéralement :

$$\frac{0}{a}$$

veut dire opération impossible, on ne peut diviser aucune fois 0 par a.

Si le diminueur est nul, on n'a pas fait de soustraction.

De même, dans la division, si le diviseur est nul la division est impossible et le symbole

$$\frac{b}{0}$$

veut dire b contient 0 un nombre de fois impossible à déterminer.

Si, dans une multiplication, l'un des facteurs est nul, le produit est nul, car ajouter zéro à lui-même, c'est-à-dire rien à rien, fait toujours rien.

La division de deux exponances égales

$$\frac{a^b}{a^b}=1$$

peut recevoir la forme

$$\frac{a^b}{a^b}=a^{b-b}=a^0.$$

Dans cette expression, le zéro n'est plus la représentation de l'absence de quotité numérique ; il est le symbole d'une opération particulière, dont on ne peut pas dire qu'elle est une exponation nulle, mais l'*exponation zéro*, le chiffre zéro en exposant étant l'indication de la division de deux exponances égales, et cela, par définition (1),

$$a^0=1.$$

---

(1) En algèbre, on a de même par définition $\frac{a^b}{a^{b+c}}=\frac{1}{a^c}=a^{-c}$; il serait plus précis d'avoir un signe pour le zéro représentant l'absence d'unités et le zéro correspondant à une opération déterminée.

II. — OPÉRATIONS ALGÉBRIQUES

ADDITION, SOUSTRACTION

En algèbre, le signe $+$ de l'addition et $-$ de la soustraction n'ont plus, au point de vue du résultat, une valeur absolue, c'est-à-dire une signification unique et certaine, puisque l'opération a lieu non plus sur des Nombres ou self quotités, mais sur des alquotités qui ont déjà un Signe indiquant le Sens de la Numération de leurs Unités (1).

L'opération algébrique n'est donc plus une opération simple et unique comme l'addition ou la soustraction arithmétique, car elle doit tenir compte de la Quotité des Grandeurs (opération arithmétique) et de leur Sens, c'est-à-dire de leur Signe $(+)$ ou $(-)$; et ce dernier qui vient se combiner avec le signe de l'opération constitue l'opération algébrique.

(1) Ainsi, dans $(+B)-(+A)$, le terme $-(+A)$, est *soustractif* par rapport à B.

(2) Dans $(-B)-(-A)$, le terme $-(-A)$, est *additif* par rapport à $-B$, car $(-B)-(-A)\ (=\ (-[B+A])$.

Le symbole de l'égalité des alquotités doit être différent de celui des nombres, puisque dans l'opération **(2)** on a ajouté B et A, car $-B$ est de même nature que $(-A)$; mais on a ajouté des quantités négatives entre elles, c'est-à-dire des Quotités qui n'existent pas en arithmétique.

(3) Dans $(+B)+(+A)$, le terme $+(+A)$ est *additif* par rapport à $+B$.

(4) Dans $(-B)+(+A)$ le terme $+(+A)$ est soustractif par rapport à $-B$; en réalité, on fait une soustraction, car on retranche $(+A)$ de $(-B)$; on a, en effet :

$$(-B)+(+A)\ (=\ (-[B-A]).$$

---

(1) R. Argant, le premier, explique les quantités négatives et indique qu'il faut les interpréter comme des quantités dirigées (Paris, 1806) ; pour moi, le Sens est différent de la direction à laquelle on l'applique.

En algèbre, ajouter une grandeur négative, c'est encore faire une addition.

$a + (-b)$ addition $(=$ (*vaut*) $a - b$ soustraction.
$a - (-b)$ soustraction $(=$ (*vaut*) $a + b$ addition.

Remarque. — Le résultat de l'addition, et, par suite, de la multiplication, ne change pas si l'on intervertit l'ordre des facteurs ; il a même Quotité et même Signe.

Dans une soustraction, si l'on intervertit l'ordre, la valeur numérique ne change pas, mais le Signe est inversé.

$$a - b\ (= c$$
$$b - a\ (= -c$$

puisqu'on change le Sens de l'Ordre, sans en changer les Quotités.

MULTIPLICATION

La multiplication des alquotités est une opération polycomplexe, puisqu'elle ajoute des quantités bicomplexes.

La multiplication algébrique la plus simple contient deux termes et, par suite, deux Quotités et deux Sens ; les produits de $(+a)$ et $(-a)$ par $(+b)$ et $(-b)$, sont :

$$(+a) \times (-b)\ (= \mp (ab) \tag{1}$$
$$(-a) \times (+b)\ (= \mp (ab) \tag{2}$$
$$(-a) \times (-b)\ (= \overset{-}{-} (ab) \tag{3}$$
$$(+a) \times (+b)\ (= \overset{+}{+} (ab) \tag{4}$$

La valeur numérique de ces quatre produits est évidemment la même et leur produit ne peut affecter que deux signes seulement $(+)$ et $(-)$, les seuls existants.

Les opérations (1) et (2) constituent des soustractions.

$$(+a) \times (-b)\ (= (-a) \times (+b)\ (= -ab$$

leur résultat a le signe —.

Les opérations (3) et (4) constituent des additions.

$$(-a) \times (-b)\ (= (+a) \times (+b)\ (= +ab$$

leur résultat a le signe +.

D'où l'explication de la règle.

1° (—) par (—) donne +, puisque l'on fait une addition de termes négatifs;

2° (+) par (—) et (—) par (+) donnent —, puisque l'on fait une soustraction dans les deux cas :

(+) par (+) ne peut donner qu'une addition, c'est-à-dire +, de sorte que, en algèbre comme en arithmétique, les signes + et — représentent toujours l'opération faite et non le Sens des Quotités, comme on le dit souvent par erreur; cela résulte de ce que deux Numérations de Sens contraire constitueront toujours une soustraction, et deux Numérations de même Sens, une addition.

Une alquotité positive a est un nombre numéré de gauche à droite, Sens de l'addition $(+a)$, c'est aussi le résultat de l'addition

$$0+a=+a.$$

Une alquotité négative $-a$ est un Nombre numéré de droite à gauche à partir du zéro, de là sa signification double de $(-a)$ Quotité négative, comme Sens de Numération et résultat de la Soustraction

$$0-a(=-a.$$

Le résultat algébrique est donc plus général que le résultat arithmétique, puisqu'en algèbre le résultat est *repéré* à droite ou à gauche du zéro pris comme origine, tandis qu'en arithmétique le résultat ne peut être que (+), c'est-à-dire à droite du zéro.

En algèbre, négatif ne veut donc pas dire plus petit que zéro; mais numéré à gauche du zéro; si le Nombre qualifie un Temps, le signe + voudra dire que ce résultat correspond à un moment à venir; si le résultat est (—), le résultat a eu lieu dans le passé ou réciproquement, suivant les conventions que l'on aura soi-même posées.

De même appliqué à une longueur, le résultat (+) voudra dire que la longueur est mesurée à droite du point zéro, pris comme origine de Numération des longueurs, et (−) à gauche de la même origine ou repère des Distances, dans les Faits étudiés.

L'algèbre a, par suite, des contingences supérieures à celles de l'arithmétique.

EXPONATION DEUX ET SOUS-EXPONATION DEUX

Comme un nombre positif peut être obtenu, en algèbre, par l'addition de quantités positives et par la soustraction de quantités négatives, une exponance deux, ou carré, peut résulter des deux opérations différentes :

$$(+a) \times (+a) \, (= +a^2$$
$$(-a) \times (-a) \, (= (-a)^2 \, (= +a^2.$$

Il en résulte qu'en algèbre, la sous-exponation deux, d'une alquotité positive présente deux solutions égales en quotité, mais de signe contraire, que par suite

$$\sqrt[2]{a^2} \, (= (\pm)\, a.$$

L'exponance deux, d'une alquotité quelconque, est toujours une Quotité positive ; il en est de même pour toute exponation d'ordre pair.

EXPONATION TROIS ET SOUS-EXPONATION-TROIS

L'exponation trois, donne une alquotité positive si l'exponé est positif, et une alquotité négative si l'exposé est négatif ; il en résulte que la sous-exponation trois est possible pour les alquotités positives et pour les alquotités négatives.

Pour $\sqrt[3]{(+)}$ on obtient

$(+)\,(+)\,(+)$, etc ..

Pour $\sqrt[3]{(-)}$ on obtient

$(-)\,(-)\,(-)$, etc...

Il en est de même pour les exponances de degré impair, en raison de la relation d'inversion des signes (+) et (—), deux inversions négatives étant équivalentes à un Sens positif.

UNIPLICATION

Un autre cas particulier de la multiplication algébrique est celui où les Quotités numériques du multiplicande et du multiplicateur sont égales, mais de Sens différents ; ce n'est donc pas une exponation deux, puisque cette dernière opération exige, par définition, l'identité du multplicande et du multiplicateur ; de là, la nécessité de définir par un terme particulier cette multiplication, qui est d'une forme spéciale, et que j'appelle uniplication, dont le type est de la forme

$$(+a)\times(-a)\,(=-a^2.$$

Le degré de l'uniplication peut varier comme celui de l'exponation ; elle aboutit à des produits positifs si le nombre de facteurs négatifs qui existent dans les uniplications est pair ; dans ce cas le produit est équivalent à une exponance positive de même degré. Si le nombre des facteurs est impair, le produit de l'uniplication est négatif,

$$(+a)^4 \ddagger (+a)(+a)(-a)(-a).$$
$$(-a)^3 \ddagger (+a)(+a)(-a).$$

RACINE IMAGINAIRE

Ce produit $-a^2$ n'a pas de racine carrée, puisque l'exponance deux, d'une alquotité quelconque, est positive.

La sous-exponation deux de $-a^2$ ou $\sqrt[2]{-a^2}$, est une opération contradictoire avec la définition de la sous-exponation, et l'on a appelé le résultat d'une pareille opération, racine imaginaire.

Comme le terme « imaginaire » a dans le langage courant une signification précise qui paraît offrir une certaine analogie avec le cas $\sqrt{-a^2}$, l'esprit tend à la transporter dans le langage mathématique ; cela amène une confusion et des interprétations regrettables ; il y a lieu de modifier l'emploi du mot « *imaginaire* » qui fausse la compréhension de l'alquotité $\sqrt[2]{-a^2}$ qu'il qualifie ; car $\sqrt[2]{-a^2}$ n'est pas plus imaginaire que a ou $-a$; il est abstrait comme le nombre, mais possède une propriété abstraite complémentaire à celle de quotité, c'est pourquoi je propose d'appeler $\sqrt{-a^2}$ un *Surnombre*.

Pour interpréter ce surnombre, décomposons-le en deux facteurs :

$$\sqrt[2]{-a^2}\ (=\sqrt{(-1)\times a^2}\ (=a\sqrt[2]{(-1)}.$$

Le symbole $\sqrt{-1}$ ajouté au nombre a, exprime bien sa qualité de surnombre et rappelle l'origine de sa formation grâce au signe (—) de $\sqrt{(-1)}$ qui fait que (-1) est de Sens contraire à a, qui, par définition, est positif.

Bien que la sous-exponation d'un Sens ne puisse correspondre à rien, puisque ce n'est pas une Quotité, ce symbole est très expressif et très logiquement conçu et formé, car il indique l'origine du nombre obtenu par la superposition des symboles $\sqrt{(-)}$ et $\sqrt{1}$, qui rappellent que la Quotité numérique de $\sqrt[2]{a^2}$ est égale à celle de $\sqrt[2]{(-a)^2}$, mais qu'elle en est très différente au point de vue du signe ; l'interprétation de $\sqrt{(-1)}$ est capitale, j'y insiste ; $\sqrt{(-1)}$ n'a pas de signification numérique ; sa première partie (—) indique un Sens et ne peut pas être soumise à la sous-exponation. Quant au chiffre 1, il ne représente pas l'unité ; il indique simplement le rapport d'identité numérique qui existe entre $(-a)^2$ et a^2, sorti du radical; ce chiffre ne peut être considéré comme existant en dehors du symbole du Signe (—) et ne saurait être confondu avec une Quotité unité.

En résumé, le surnombre $a\sqrt{-1}$, comme toutes les alquotités, est formé de deux termes; a est le résultat de l'opération arithmétique; et $\sqrt{-1}$ définit le rôle des Sens différents des deux facteurs numériquement égaux $(+a)$ et $(-a)$ qui ont formé $(-a^2)$, et indique l'impossibilité de la sous-exponation deux : $\sqrt[2]{-a^2}$, tout en montrant son résultat algébrique $a\sqrt{-1}$ différent de a, résultat arithmétique.

III. — OPÉRATIONS GÉOMÉTRIQUES

Les opérations sur les Métriquotités sont tricomplexes, puisqu'elles doivent tenir compte de la Direction, de la Quotité et du Signe; elles sont spaciales.

L'addition de vecteurs parallèles se réduit à l'addition d'alquotités, c'est une opération algébrique, puisque la direction est unique (1).

L'addition de vecteurs quelconques se fait en les portant bout à bout; la fig. 2 donne le résultat de l'addition de AB et B_1C de la fig. 1,

$$(\overline{+a}) + (\overline{+b}).$$

La Quotité du total n'est plus le total des Quotités des Métriquotités composantes.

Le total est ici une *résultante* indiquée par le signe $\underline{\longrightarrow}$, différent de $=$, car la Nature de l'égalité n'est pas la même,

$$\overline{AB} + \overline{BC} \;\underline{\longrightarrow}\; \overline{AC}.$$

---

(1) Deux lignes égales parallèles et de même sens ont été nommées *Equipollentes* par Giustus Billavitis. Padoue, 1835.

La *soustraction* se fait en portant le diminueur inversé BC à la suite du diminuande AB, puisqu'il est compté en sens inverse du Sens additif par définition. La fig. 3 donne le résultat de la soustraction de AB et B_1 C de la fig. 1.

La Quotité de la différence n'est pas celle de la résultante de l'addition changée de signe; $\overline{a} - \overline{b}$ résultante soustractive, est différente de $\overline{a} + \overline{b}$ résultante additive, aussi bien en Grandeur qu'en direction.

Dans les multiplications de deux termes, on n'a plus le droit d'égaler les successivités $(\overline{+a})(\overline{-b})$ et $(\overline{-a})(\overline{+b})$, car elles correspondent à des figures différentes; le changement de l'ordre des facteurs modifie la position des produits dans l'espace.

Si la direction des valeurs *a* est OA positif fig. 4, OA_1 est négatif.

Si la direction des valeurs *b* est OB positif; OB_1 est négatif.

$$(\overline{+a}) \times (\overline{+b}) \ddagger \text{OACB positif.}$$
$$(\overline{-a}) \times (\overline{-b}) \ddagger \text{OA}_1\ \text{C}_1\ \text{B}_1 \text{ positif.}$$
$$(\overline{+a}) \times (\overline{-b}) \ddagger \text{OAD}_1\ \text{B}_1 \text{ négatif.}$$
$$(\overline{-a}) \times (\overline{+b}) \ddagger \text{OA}_1\ \text{DB négatif.}$$

Le graphique représentatif des produits de deux Métriquotités, indique les différences qui existent entre les alquotités et les vecteurs.

De plus, il montre que $(\overline{+a}) \times (\overline{+b})$ et $(\overline{-a}) \times (\overline{-b})$, sont représentés par des surfaces égales, puisqu'elles sont superposables, mais placées de telle façon l'une par rapport à l'autre, que les diagonales OC et OC_1 sont dans le prolongement l'une de l'autre et ont, par suite, la même direction; c'est la direction de la translation qui permet la superposition.

Cette direction commune est la représentation de la valeur *additive* et non positive des deux produits, dont les deux vecteurs ont le même Sens.

Cette propriété existe également pour les deux surfaces *sous-*

tractives $OBDA_1$ et OB_1D_1A qui représentent les produits $(\overline{+b}) \times (\overline{-a})$ et $(\overline{-b}) \times (\overline{+a})$, de sorte que le changement de signe des Grandeurs a et b dans la multiplication de deux vecteurs, équivaut à déplacer le parallélogramme représentatif parallèlement aux directions des vecteurs, ou à faire tourner la diagonale OC de ce parallélogramme d'un angle COD, qui varie avec les directions des vecteurs que l'on multiplie.

La position du produit, par rapport aux repères, change avec l'ordre et le signe des Quotités ; de plus, sa valeur numérique ne reste la même que si les directions du multiplicande et du multiplicateur ne changent pas.

Le produit varie donc avec les directions des vecteurs.

Il en résulte géométriquement que $(\overline{+a})^2$ est différent de $(\overline{-a})^2$, alors qu'algébriquement

$$(+a)^2 \,(= (-a)^2 \,(= a^2 \quad (1).$$

Dans le cas de l'uniplication, il est facile de constater que les diagonales des parallélogrammes représentatifs des produits de l'uniplication, sont à angle droit sur les diagonales des parallélogrammes de $(+a) \times (+a)$ et $(-a) \times (-a)$, quelles que soient les directions des côtés de ces parallélogrammes, c'est-à-dire les directions des vecteurs que l'on multiplie. Ce résultat est indiqué par les - - - de la fig. 4, qui correspondent à :

$$(+a)\,(+a)\,;\ (-a)\,(+a)\,;\ (-a)\,(-a) \text{ et } (+a)\,(-a).$$

Multiplier une Métriquotité ou un vecteur par $\sqrt{(-1)}$, c'est donc le faire tourner de 90°, comme multiplier un vecteur par (-1), c'est-à-dire le changer de signe, c'est le faire tourner de 180°, puisqu'on porte ce vecteur en sens inverse sur sa propre direction ; il en résulte cette relation singulière entre deux signes

$$\frac{(-1)}{\sqrt{(-1)}} \ddagger \frac{180°}{90°} = \frac{1}{2}$$

---

(1) Pour être logique, le signe d'égalité entre vecteurs doit donc bien être différent de celui de l'égalité numérique et de celui de l'égalité algébrique.

qui concrétise bien le caractère tout conventionnel des symboles mathématiques (-1) et $\sqrt{(-1)}$; car dans cette expression $\frac{(-1)}{\sqrt{(-1)}}$, le symbole (-1) représente le résultat d'opérations différentes au numérateur et au dénominateur et non pas l'unité numérique.

Le symbole $\sqrt{(-1)}$, qui est sans interprétation algébrique ni arithmétique, a une signification très nette au point de de vue géométrique.

Il s'applique exclusivement aux grandeurs dirigées, c'est-à-dire aux vecteurs.

De là l'emploi, de la théorie des imaginaires, dans la représentation des courants alternatifs.

Son usage plus fréquent dans l'enseignement, montrerait que ce symbole $\sqrt{-1}$ n'a rien d'imaginaire et, qu'au contraire, appliqué aux vecteurs ou Métriquotités, il représente une rotation à angle droit dans un plan, tandis qu'appliqué aux alquotités et aux Nombres, il est sans signification; vouloir l'interpréter dans ces deux derniers cas, est une recherche contradictoire, comme en arithmétique, est contradictoire la soustraction d'un diminueur plus grand que le diminuande; c'est une impossibilité, par définition, et, par suite, une impossibilité absolue, puisqu'elle s'applique à des conventions entièrement subjectives.

La multiplication de trois vecteurs fournira comme représentation un volume parallélipipédique oblique, qui deviendra

---

(1) L'abbé Buée indiqua le premier, en 1805, que le vecteur auquel s'applique le symbole $\sqrt{-1}$ est perpendiculaire à la droite qu'il multiplie; mais la distinction n'est pas faite, entre -1, soustraction de 1, et le symbole de la direction (-1), indiquant que le vecteur auquel il s'applique est pris pour unité et changé de Sens.

un parallélipipède droit si chaque vecteur est à angle droit sur le plan formé par les deux autres.

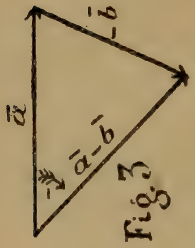


Fig. 3
$\bar{a}$
$-\bar{b}$
$\bar{a}-\bar{b}$
$-\bar{b}$

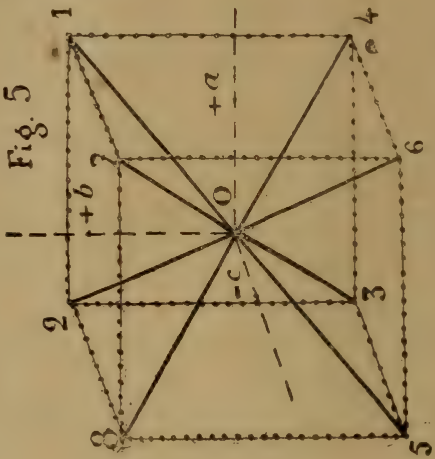


Fig. 5
1
2
3
4
5
6
7
8
O
+a
+b
-c

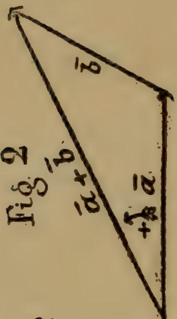


Fig. 2
$\bar{b}$
$\bar{a}+\bar{b}$
$+\bar{a}$

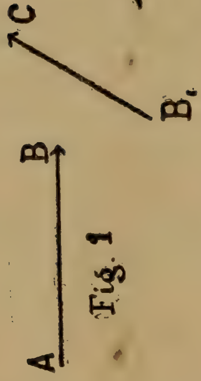


Fig. 1

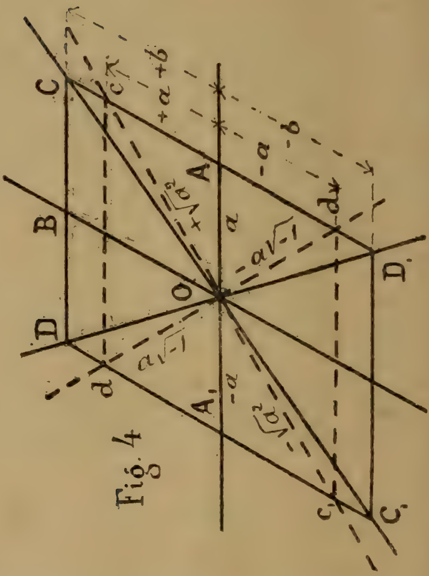


Fig. 4
C
B
D
A
O
d
A,
c
C,
D,
d,
c,
+a+b
-a
-b
a
-a
$+\sqrt{a^2}$
$-\sqrt{a^2}$
$a\sqrt{-1}$
$-a\sqrt{-1}$

La Quotité numérique des produits reste toujours la même dans tous les cas, puisqu'elle est le produit arithmétique des

Nombres qui déterminent la longueur des vecteurs; mais le Sens des vecteurs et leur direction se combinent et donnent des produits géométriquement différents suivant l'inclinaison et l'ordre dans lequel on multiplie les vecteurs entre eux ; le résultat de l'opération est une *résultante* et non un produit; dans le cas où les trois vecteurs a, b, c, peuvent chacun affecter les deux Sens (+) et (—) ; ceux-ci se combinent des huit façons suivantes (fig. 5) :

SENS DES VECTEURS			DIRECTION du produit
a	*b*	*c*	
(+)	(+)	(+)	0 1
(—)	(—)	(—)	0 5
(—)	(+)	(+)	0 2
(+)	(—)	(—)	0 6
(—)	(—)	(+)	0 3
(+)	(+)	(—)	0 7
(+)	(—)	(+)	0 4
(—)	(+)	(—)	0 8

Il est facile de vérifier que les quatre directions 1-5, 2-6, 3-7, 4-8, correspondent aux quatre diagonales du parallélipipède.

QUOTITÉS COMPLEXES

La Grandeur mathématique la plus complexe que nous puissions former, en ce qui concerne sa Nature propre, sera de la forme

$$a+b\sqrt{(-1)},$$

c'est-à-dire une Quotité qui contient à la fois des nombres et des surnombres.

Les grandeurs de la forme $a+b\sqrt{-1}$ sont dites Nombres complexes.

En tant que Nombres ou alquotités, ils sont irreprésentables à l'esprit puisqu'ils ne correspondent à aucun objet, à aucun acte réel ; mais, comme Métriquotités, ils servent à la représentation de tous les points de l'espace autour d'un point d'origine, si a et b sont des vecteurs ou des produits de vecteurs, comptés à partir de ce point origine.

NOMBRE INDÉFINI

Indéfini, bien différent de non défini, veut dire ici que le Nombre, si petite que soit la dernière partie aliquote qui le constitue, dans le système décimal, ne peut représenter complètement, par rapport à l'unité, la Quotité arithmétique qu'il exprime.

Ces nombres, pour la plupart des auteurs, sont des nombres irrationnels.

Cette définition a un tort grave, c'est de laisser supposer, par opposition de signification, que les nombres entiers ou décimaux exacts sont plus rationnels, (en raison de la signification courante de ce terme) que les nombres irrationnels.

Pour éviter cette confusion terminologique je distingue les nombres indéfinis en deux classes, suivant qu'ils sont représentables exactement par d'autres nombres, ou que cette représentation est impossible.

1° Lorsque le Nombre indéfini est représentable exactement et rigoureusement par des nombres et des rapports de nombres, il constitue un Nombre *indécimal.*

Telles sont les fractions périodiques simples ou composées.

Ainsi, $\frac{7}{9}=0{,}777\ldots\ldots=0{,}70+\frac{7}{90}$, car $\frac{7000}{9000}=\frac{7}{9}$

$$=\frac{70}{100}+\frac{7}{90}=\frac{6300+700}{9000}.$$

$\frac{7}{9}$ est donc exprimable par le total d'une fraction décimale (1) et d'une fraction indécimale ou non décimale, de là le terme de nombre indécimal proposé ;

2° Lorsque le Nombre indéfini n'est pas représentable rigoureusement par des nombres décimaux ou indécimaux, il est *incommensurable.*

C'est le cas du total de certaines séries décroissantes ; du nombre π ; de $\sqrt[2]{2}$; $\sqrt[3]{3}$... etc.

Ces nombres incommensurables n'ont de rapport numérique exact ni avec l'unité, ni avec ses parties aliquotes.

Ils peuvent, parfois, être représentés par des combinaisons de vecteurs ou des figures géométriques, lorsqu'ils qualifient des Métriquotités.

DIFFÉRENTES SIGNIFICATIONS DE L'UNITÉ

L'unité peut, mathématiquement, représenter des grandeurs bien différentes.

1 l'unité arithmétique est simple.

Ses exponations sont des produits et, par suite, sont des quotités composées, bien que, numériquement, elles lui soient égales.

$(+1)^2$ et $(-1)^2$ sont quadricomplexes ; ils sont équivalents à l'unité positive.

$(+1) \times (-1)$ et $(-1) \times (+1)$ sont quadricomplexes et équivalents à l'unité négative ; il en résulte que $\sqrt[2]{-1^2}$ n'a qu'une signification vectorielle, sans rapport avec une opération numérique ; $\sqrt[2]{-1^2}$ indique une opération de changement de position bien définie pour les grandeurs qui comportent cette notion ; pour les autres, elle n'a et ne peut avoir aucun sens.

---

(1) SIMON STEVIN ou SIMON DE BRUGES (1548-1620), passe pour l'inventeur des fractions décimales ; mais dans son *Arithmétique, Leyde,* 1585, il déclare qu'on les a employées avant lui ; il imagina la numération duodécimale, fit le premier usage des exposants fractionnaires, et indiqua la théorie des logarithmes.

Pour éviter des confusions trop fréquentes entre l'unité et le zéro, avec le résultat d'une opération dans laquelle les termes comparés sont identiques, il faudrait créer des symboles particuliers pour le « *zéro* » et le « *un* » exprimant une identité numérique $\sqrt{-1}$ ne pourrait plus être confondue avec $\sqrt{- \text{« \textit{un} au carré »}}$.

J'espère que ces considérations élémentaires, qui ont éclairci certains points jusqu'alors obscurs dans mon esprit, permettront de mieux saisir le rôle abstrait ou qualificatif des mathématiques, en même temps que les différences fondamentales et caractéristiques qui existent entre les Nombres, les Quotités algébriques et les Grandeurs géométriques.

ÉLECTION DU BUREAU POUR 1904

Après un vote conforme aux statuts de la Société, le Bureau pour 1904 est ainsi composé :

Président : M. Roule.
Vice-présidents : MM. Laromiguière et Abelous.
Secrétaire-général : M. Ribaut.
Secrétaire-adjoint : M. Ufferte.
Trésorier : M. de Montlezun.
Bibliothécaires archivistes : MM. de Lastic et Chalande.
Conseil d'Administration : MM. Caralp et de Rey-Pailhade.
Comité de Publication : MM. Crouzil, Garrigou, Juppont, Lamic.

LISTE DES SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES

Société académique des sciences et arts, à Saint-Quentin.
Académie d'Hippone, à Bône.
Société d'émulation, à Moulins.
Revue scientifique du Bourbonnais, à Moulins.
Société des lettres, sciences et arts, à Nice.
Société ariégeoisedes sciences, lettres et arts, à Foix.
Académie d'agriculture et des sciences, à Troyes.
Société des sciences et des arts, à Carcassonne.
Société scientifique de l'Aude, à Carcassonne.
Société des lettres, sciences et arts, à Rodez.
Société de géographie, à Marseille.
Académie des sciences, arts et belles-lettres.
Société linnéenne de Normandie, à Caen.
Académie de La Rochelle.
Société d'Histoire naturelle, à Pons.
Société archéologique, à Brives.
Académie des sciences et belles-lettres, à Dijon.
Société des sciences historiques et naturelles, à Semur.
Société d'émulation des Côtes-du-Nord, à Saint-Brieuc.
Société d'émulation, à Montbéliard.
Société départementale d'archéologie, à Valence.
Société académique, à Brest.
Académie de Nîmes.
Société d'études des sciences naturelles, à Nîmes.
Société scientifique, à Alais.
Société des sciences physiques et naturelles, à Bordeaux.
Société de géographie commerciale, à Bordeaux.
Société linnéenne, à Bordeaux.

Société d'études des sciences naturelles, à Béziers
Société archéologique, scientifique, à Béziers.
Académie des sciences, à Montpellier.
Société de géographie de Montpellier.
Société de statistique des sciences naturelles, à Grenoble.
Académie delphinale, à Grenoble.
Société d'émulation, à Lons-le-Saulnier.
Société d'agriculture, industrielle, scientifique, à Saint-Etienne.
Société académique, à Nantes.
Société des sciences naturelles de l'Ouest, à Nantes.
Société des sciences et des lettres, à Blois
Société d'agriculture, sciences et belles-lettres, à Orléans.
Société de Borda, à Dax.
Société des études scientifiques, à Cahors
Société d'agriculture, sciences et arts, à Agen.
Société d'agriculture, industrielle, scientifique, à Mende.
Société des études scientifiques, à Angers.
Société des Sciences naturelles, à Cherbourg.
Société d'agriculture, d'archéologie et d'histoire naturelle de la Manche, à Saint-Lô.
Société polymatique, à Vannes.
Société des sciences naturelles, à Reims.
Société d'agriculture, à Chalons.
Société des sciences et arts, à Vitry-le-François.
Académie de Stanislas, à Nancy.
Société nivernaise des sciences, à Nevers.
Société d'agriculture, sciences et arts, à Douai.
Société dunkerquoise, à Dunkerque.
Société géologique du Nord, à Lille.
Revue biogogique du nord de la France, à Lille.
Académie d'archéologie, sciences, à Beauvais.
Académie des sciences, belles-lettres et arts, à Clermont-Ferrand.
Société des sciences et arts, à Bayonne.
Société Ramond, à Bagnères-de-Bigorre.
Société agricole, sciences et littérature, à Perpignan.
Société des sciences, lettres et arts, à Pau.
Académie des sciences, belles-lettres et arts, à Lyon.
Société d'agriculture, histoire naturelle et arts, à Lyon.

Société botanique, à Lyon.
Société Linnéenne, à Lyon.
Société des sciences naturelles, à Tarare.
Académie de Mâcon.
Sooieté d'agriculture, sciences et arts, Le Mans.
Académie des sciences, belles-lettres et arts, à Chambéry.
Comité ornithologique international, à Paris.
Société de Spéléogie, à Paris.
Feuille des jeunes naturalistes, à Paris.
Société d'anthropologie, à Paris.
Société des sciences naturelles de l'Ouest, à Paris.
Société entomologique, à Paris.
Société géologique, à Paris.
Société de botanique, à Paris.
Société philomatique, à Paris.
Société des sciences naturelles et médicales, à Versailles.
Société havraise d'études diverses, au Havre.
Société géologique de Normandie, au Havre.
Société des amis des sciences naturelles, à Rouen.
Société industrielle, à Rouen.
Académie des sciences, belles-lettres et arts, à Amiens.
Société linnéenne du nord de la France, à Amiens.
Académie des sciences, belles-lettres et arts, à Montauban.
Société des études scientifiques, à Draguignan.
Société d'émulation, à Epinal.
Société des sciences historiques et naturelles, à Auxerre.
Société belfortaise d'émulation, à Belfort.
Entomological society of London, à Londres.
Geological society of London, à Londres.
Académie royale des sciences, lettres, beaux-arts, à Bruxelles.
Société entomologique de Belgique, à Bruxelles.
Société belge de microscopie, à Bruxelles.
Société royale belge de géographie, à Bruxelles.
Société de géographie d'Anvers.
Société géologique de Belgique, à Liège.
Musée du Congo, à Bruxelles.
Societad geografica, à Madrid.
Institut royal grand-ducal de Luxembourg,

Societa italiana di scienze naturali, à Milan.
Societa del naturalisti, à Modena.
Societa toscana di scienze naturali, à Pise.
Academia delle scienze dell instituto di Bologne, à Bologne.
Comitato geologico d'Italia, à Rome.
Societa veneto-trentina di scienze naturali, à Padova.
Societa entomologica italiana, à Firenze.
Societa romana per gli studi zoologici, à Rome.
Revista di pathologia vegetale, universita di Camerino
Entomologisk tidskrift, à Stockolm.
Geological institution of Upsala, à Upsala.
Societad de instruccao, à Porto.
Commissao dos trabalhos geologicos de Portugal, à Lisboa.
Société impériale des naturalistes de Moscou, à Moscou.
Académie des sciences, à Saint-Petersbourg.
Sallskapets pro flora et fauna fennica, à Helsingfors.
Société vaudoise des sciences naturelles, à Lausanne.
Institut national genevois, à Genève.
Schweizerische Naturforschen Gesellschaft, à Bâle.
Société muritienne du Valais, à Aigle.
Schweizerische Naturforschen Gesellschaft, à Zurich.
Société fribourgeoise des sciences naturelles, à Fribourg.
Société helvétique des sciences naturelles, à Genève.
Société des sciences naturelles, à Fribourg.
Naturhistorischen Gesellschaft in Colmar, à Colmar.
Bibliotheca zoologica Universität Halle, à Leipzig.
New-York state museum, à New-York.
New-York academy of sciences, à New-York.
Geological and natural history survey of minesota, à Minneapolis-Minesota.
Academy of natural sciences of philadelphia, à Philadelphia.
American monthly microscopical journal, à Washington.
Connecticut academy of arts and sciences, à New Haven, Connecticut
Rochester of sciences, à Rochester.
Smithsonian institution, à Washington.
United states national museum, à Washington.
United states geological survey, à Washington.
Second geological survey of Pensylvania, à Harisburg Pensylvania.

American academy of arts and sciences, à Boston.
Boston society of natural history, à Boston.
Davenport academy of natural sciences à Davenport, Iowa.
Wisconsin academy of sciences, arts and lettres, à Madison.
Meriden scientific association à Meriden Connecticut.
Missouri botanical garden à Saint-Louis.
Wisconsin geological and natural history survey, à Madison.
Nova scotian institute of science, à Halifax. Nova Scotia.
Instituto fisico geografico nacional à San José de Costa Rica.
Academy nacional de ciencias en Cordoba, à Buenos-Ayres.
Instituto geografico argentino, à Buenos-Ayres.
Archivos de museo nacional, à Rio de-Janeiro.
Société scientifique du Chili, à Santiago.
Museo nacional de Montevideo, à Montevideo.
Madras gouvernement museum, à Madras.
Société allemande, Yokohama.
Societas geologica tokyonensis, à Tokyo.

TABLE DES MATIÈRES

DE L'ANNÉE 1903

Séance du 7 janvier 12
— 21 — 21
— 11 février 23
— 4 mars 29
— 18 — 45
— 8 avril 54
— 6 mai 65
— 13 — 70
— 17 juin 75
— 1er juillet 83
— 18 novembre 93
— 2 décembre 95
Liste des membres au 1er mars 1903 7
Admission de nouveaux membres 70
Nécrologie 75
Composition du Bureau de 1903 5
Elections du Bureau de 1904 130
Liste des Sociétés correspondantes 131

Communications.

SCIENCES BOTANIQUES

Clos. — Le Noyer noir d'Amérique, arbre d'avenue à Toulouse 45
Lamic. — Excursion dans la région des lacs d'Au- 12
vergne 12

SCIENCES ZOOLOGIQUES

Chalande. — Myriopodes de France 65
— Sur le sens de la direction chez les reptiles et les batraciens 73
— Cas d'hermaphrodisme chez un Myriopode 91
Cluzet. — Sur l'examen des coupes d'os au microscope polarisant 70

SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

Abelous. — Sur quelques prétendues propriétés réductrices du Philothion de M. de Rey-Pailhade .. 60
— Remarques à propos de la communication de M. de Rey-Pailhade ; complément à la communication faite à la précédente séance 80
Aloy. — Sur l'existence d'un ferment réducteur dans le règne végétal 93
Juppont. — Sur un programme d'expériences d'énergétique musculaire 54
Maurel. — Rapport du poids de la rate au poids total et à la surface totale de l'animal 23
De Rey-Pailhade. — Considérations sur les recherches de MM. Bach et Batelli sur la dégradation des hydrates de carbone dans l'organisme vivant. Rôle probable du Philothion 75
— Sur les propriétés réductrices du Philothion. Réponse à M. Abelous 83

MISCELLANÉES

ALBAGNAC. — Note sur les formules de la résistance des matériaux et les épreuves de réception des des ouvrages de beton armé.................... 29
JUPPONT. — Sur la formation des grandeurs mathématiques.................................. 95
DE SALIGNAC FÉNELON. — Excursion faite en octobre 1902, dans la forêt d'Iraty............... 21

Toulouse. — Imprimerie LAGARDE et SEBILLE, rue Romiguières, 2

TABLE DES MATIÈRES

DE L'ANNÉE 1903

Séance du 7 janvier 12
— 21 — 21
— 11 février 23
— 4 mars 29
— 18 — 45
— 8 avril 54
— 6 mai 65
— 13 — 70
— 17 juin 75
— 1^er^ juillet 83
— 18 novembre 93
— 2 décembre 95
Liste des membres au 1er mars 1903 7
Admission de nouveaux membres 70
Nécrologie 75
Composition du Bureau de 1903 5
Elections du Bureau de 1904 130
Liste des Sociétés correspondantes 131

Communications.

SCIENCES BOTANIQUES

Clos. — Le Noyer noir d'Amérique, arbre d'avenue à Toulouse.................................. 45
Lamic. — Excursion dans la région des lacs d'Au- 12
vergne.............................. 12

SCIENCES ZOOLOGIQUES

Chalande. — Myriopodes de France.............. 65
— Sur le sens de la direction chez les reptiles et les batraciens.............................. 73
— Cas d'hermaphrodisme chez un Myriopode....... 91
Cluzet. — Sur l'examen des coupes d'os au microscope polarisant.............................. 70

SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

Abelous. — Sur quelques prétendues propriétés réductrices du Philothion de M. de Rey-Pailhade.. 60
— Remarques à propos de la communication de M. de Rey-Pailhade ; complément à la communication faite à la précédente séance.................... 80
Aloy. — Sur l'existence d'un ferment réducteur dans le règne végétal.......................... 93
Juppont. — Sur un programme d'expériences d'énergétique musculaire.......................... 54
Maurel. — Rapport du poids de la rate au poids total et à la surface totale de l'animal............... 23
De Rey-Pailhade. — Considérations sur les recherches de MM. Bach et Batelli sur la dégradation des hydrates de carbone dans l'organisme vivant. Rôle probable du Philothion....... 75
— Sur les propriétés réductrices du Philothion. Réponse à M. Abelous.............................. 83

MISCELLANÉES

ALBAGNAC. — Note sur les formules de la résistance des matériaux et les épreuves de réception des des ouvrages de beton armé.................... 29
JUPPONT. — Sur la formation des grandeurs mathématiques................................ 95
DE SALIGNAC FÉNELON. — Excursion faite en octobre 1902, dans la forêt d'Iraty............... 21

3 MAY. 1904

Toulouse. — Imprimerie LAGARDE et SEBILLE, rue Romiguières, 2

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,

les 1er et 3e mercredis de chaque mois

du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet.*

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN,
Quai de Tounis, 106, Toulouse.

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
DE TOULOUSE

TOME XXXVII — 1904

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

TOULOUSE
TYPOGRAPHIE LAGARDE ET SEBILLE
RUE ROMIGUIÈRES, 2

1904

2.

16 NOV. 1907

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-SEPT. — 1904

Janvier-Février — N^os 1-2

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

SOMMAIRE

Communications

J. Aloy. — Sur le ferment réducteur et le mécanisme des oxydations chez les végétaux 12
H. Ribaut. — Description de quatre nouvelles espèces françaises du genre *Iulus* (myriopodes) 15
Lamic — Une plante rare de la flore française 28
J. Audigé. — Note sur l'étisie des poissons d'eau douce 20

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2.

1904
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1^er^. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président ; 1^er^ et 2^e^ Vice-présidents ; Secrétaire-général ; Trésorier ; 1^er^ et 2^e^ Bibliothécaires-archivistes.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secrétaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1^er^ et 3^e^ mercredi de chaque mois jusqu'au 3^e^ mercredi de juillet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit à la ville de Toulouse.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

DE TOULOUSE

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
DE TOULOUSE

TOME XXXVII. — 1904

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

TOULOUSE
TYPOGRAPHIE LAGARDE ET SEBILLE
RUE ROMIGUIÈRES, 2

1904

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ POUR L'ANNÉE 1904

Président	M. Roule.
1er Vice-président	M. Laromiguière.
2e Vice-président	M. Abelous.
Secrétaire-général	M. Ribaut.
Secrétaire-adjoint	M. Ufferte.
Trésorier	M. de Montlezun.
Bibliothécaires archivistes	MM. de Lastic, Chalande.

Conseil d'administration

MM. Caralp, de Rey-Pailhade.

Comité de publication

MM. Crouzil, Garrigou, Juppont, Lamic.

LISTE DES MEMBRES

AU 1er MARS 1904

MEMBRES-NÉS

M. le Préfet du département de la Haute-Garonne.
M. le Maire de Toulouse.
M. le Recteur de l'Académie de Toulouse.

MEMBRES HONORAIRES

1866. M. Dr **Clos**, ✻, 🌿 I, correspondant de l'Institut, directeur du Jardin des Plantes, allée des Zéphirs, 2, Toulouse.
1878. Dr **Hayden** (F.-V.), directeur du comité géologique des Etats-Unis, Washington.
1866. **Giard** (Alfred), ✻, professeur à la Sorbonne, 14, rue Stanislas, Paris.
1872. **De Rouville**, ✻, Doyen de la Faculté des sciences, Montpellier.
1891. Dr **Taschenberg**, professeur à l'Université de Halle (Prusse).

MEMBRES TITULAIRES

MM.

1900. Dr **Abelous**, 🌿 I, professeur à la Faculté de médecine, rue Nazareth, 37, Toulouse.
1903. Dr **Aloy** (A), chargé de cours à la Faculté de médecine, rue Bayard, 5, Toulouse.

1904. Audigé, rue Pharaon, 12, Toulouse.

1880. Azam (Henri), canal de Brienne, 24, Toulouse.

1900. Dr Baylac, rue de la Pomme, 70, Toulouse.

1900. Barthe, pharmacien, à Labarthe-de-Rivière (H.-G.)

1900. Dr Besaucèle, Grande-Allée, 7, Toulouse.

1866. Bordenave (Auguste), chirurgien-dentiste, rue Croix-Baragnon, 5, Toulouse.

1885. Dr Bræmer, ❦ I, professeur à la Faculté de médecine, rue des Récollets, 105, Toulouse.

1866. De Calmels (Henri), prop., à Carbonne (Hte-Garonne).

1900. Capéran, pharmacien, rue Alsace-Lorraine, 6, Toulouse.

1883. Caralp, ❦ I, professeur à la Faculté des sciences, rue de Rémusat, 21, Toulouse.

Cartailhac (Emile), ✠, ❦ I, correspondant de l'Institut, rue de la Chaîne, 5, Toulouse, (membre fondateur).

1874. Chalande (Jules), rue des Paradoux, 28, Toulouse.

1903. Dr Cluzet, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue de Metz, 40, Toulouse.

1882. Comère, ❦ A, rue Clémence-Isaure, 6, Toulouse.

1878. Cossaune (Gustave), rue de Rémusat, 25, Toulouse.

1900. Crouzil, ❦ A, rue Saint Remésy, 7, Toulouse.

1903. Dr Cuguliéres, boulevard Matabiau, 6, Toulouse,

1902. Dedieu, pharmacien, à Castillon Ariège).

1900. Dieulafé, pharmacien, à Béziers (Hérault), rue Trencavel, 9.

1900. Dore, ❦ A, pharmacien, boulevard Carnot, 2, Toulouse.

1885. Duffaut, ✿, vétérinaire-inspecteur à l'abattoir, Toulouse.

1900. Escudié, pharmacien, à Montastruc (Haute-Garonne).

1875. Fabre (Charles), ❦ I, professeur adjoint à la Faculté des sciences, directeur de la station agronomique, rue Fermat, 18, Toulouse.

1902. Feuga, ❦ A, boulevard d'Arcole, 5, Toulouse.

Fouque (Charles), rue Espinasse, 10, Toulouse (membre fondateur).

Dr Garrigou, ❦ I, chargé de cours à la Faculté de médecine, rue Valade, 36 *bis*, Toulouse (membre fondateur).

1900. Dr Gendre, ❦ A, rue Périgord, 10, Toulouse.

1890. Gèze (Jean-Baptiste), Jardin-Royal, 7, Toulouse.

1889. Jammes, 🌿 A, maître de conférences à la Faculté des sciences, boulevard de Strasbourg, 17, Toulouse,

1900. Juppont, 🌿 A, ingénieur, allée Lafayette, 55, Toulouse.

1900. Dr Laborde, pharmacien des hospices civils, Toulouse.

1900. Lacaze (Marius), place des Carmes, 9, Toulouse.

1900. Lagarde, imprimeur, boulevard de l'Embouchure, 1.

1895. Dr Lamic, 🌿 I, professeur à la Faculté de médecine, rue d'Auriol, 39, Toulouse.

1886. Laromiguière, ingénieur civil des mines, rue Saint-Pantaléon, 3, Toulouse.

1897. De Lastic, petite rue de la Dalbade, 5, Toulouse.

1904. Levadoux, allées des Soupirs, 7, Toulouse.

1904. Loup, allée des Soupirs, 7, Toulouse.

1899. Manadé (Joseph), pharmacien, à Cazères (Hte-Garonne).

1875. Martel, à Castelmaurou, près Toulouse (Hte-Garonne).

1888. Dr Maurel, O ✻, 🌿 I, professeur à la Faculté de médecine, rue Alsace-Lorraine, 10, Toulouse.

1885. Moquin-Tandon, 🌿 I, professeur à la Faculté des sciences, allée Saint-Etienne, 2, Toulouse.

De Montlezun, 🌿 A, quai de Tounis, 106, Toulouse, (membre fondateur).

1904. Paquier, chargé de cours à la Faculté des Sciences, 9, rue Bida, Toulouse.

1882. Péragallo, ✻, commandant l'artillerie de l'arrondissement de Bordeaux.

1889. Prunet, ✻, 🌿 I, ●, professeur à la Faculté des sciences, grande rue Saint-Michel, 14, Toulouse.

1893. Pugens, pharmacien, rue Alsace-Lorraine, Toulouse.

1892. Record, notaire, à Puycelcy (Tarn).

1879. Dr De Rey-Pailhade, 🌿 A, ingénieur, 18, rue Saint-Jacques, 18, Toulouse.

1899. Dr Ribaut, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue des Prêtres, 14, Toulouse.

1889. Rivière (Jean-Pierre), quai d'Alsace, 13, à Narbonne (Aude).

1900. Dr Roule, 🌿 I, professeur à la Faculté des sciences, rue Saint-Etienne, 19, Toulouse.

1900. Salignac Fénelon (Vicomte de), allée Saint-Etienne, 1, Toulouse.

1900. Saloze, chimiste, rue Croix-Baragnon, 9, Toulouse.
1867. Dr Thomas (Philadelphe), à Gaillac (Tarn).
1889. Tournié, instituteur à Lara, par Grenade-sur-Garonne (Haute-Garonne).
Trutat (Eugène), ✱, ✿ I, à Foix (membre fondateur).
1899. Ufferte, professeur à l'Ecole supérieure, rue Neuve-Montplaisir, 9, Toulouse.
1902. Versepuy, ingénieur, directeur de l'usine à gaz, rue Périgord, 7, Toulouse.

MEMBRES CORRESPONDANTS

MM.

1874. Baux, Canton (Chine).
1871. Biche, professeur au Collège de Pézenas (Hérault).
1873. L'abbé Boissonade, professeur au petit séminaire de Mende (Lozère).
1833. De Bormans, faubourg de Paris, 52, Valenciennes.
1867. Dr Caisso, à Clermont (Hérault).
1873. Cavalié, principal du collège d'Eymoutiers (Hte-Vienne).
1867. Cazalis de Fondouce, rue des Etuves, 18, Montpellier.
1867. Chantre (E), sous-directeur du Museum de Lyon (Rhône).
1871. De Chapel-d'Espinassoux, avocat, Montpellier (Hérault).
1885. Choffat, membre du Comité géologique du Portugal.
1876. Dr Cros, 11, rue Jacob, Paris.
1884. Néry-Delgado, 113, rua do Arco B. Lisbonne.
1881. Galliéni, général, gouverneur de Madagascar.
1901. Gavoy, à Carcassonne.
1871. Issel, professeur à l'Université de Gènes (Italie).
1874. Jougla, conducteur des ponts et chaussées à Foix (Ariège).
1867. Lalande, receveur des hospices, à Brive (Corrèze).
1875. De Maïnof (W.), secrétaire de la Société de géographie, Saint-Pétersbourg.
1886. Mercailhou d'Aymeric (H.), pharmacien à Ax (Ariège).
1867. Massenat, manufacturier, à Brive (Corrèze).
1871. Dr de Montesquiou, à Lussac, près Casteljaloux (Lot-et-et-Garonne).
1902. Noé, chef de laboratoire à la Charité, Paris.
1871. Piette (E.), juge au tribunal, Angers.

1873. Dr Retzius, profess. à l'Institut carolinien de Stockholm.
1867. Marquis de Saporta, correspondant de l'Institut, à Aix (Bouches-du-Rhône).
1873. Dr Sauvage, directeur du Museum de Boulogne-s.-Mer.
1867. Schmidt (W.), attaché au Musée des antiquités du Nord, Copenhague.
1874. Sers (E.), ingénieur civil, à Saint-Germain, près Puylaurens (Tarn).

SÉANCE DU 6 JANVIER 1904

Présidences successives de M. Juppont, président sortant, et de M. Roule, président pour 1904-1905.

ADMISSIONS

M. le Dr Cugulières, présenté par MM. de Montlezun et Ribaut, est nommé membre titulaire.

COMMUNICATIONS

Sur le ferment réducteur et le mécanisme des oxydations chez les végétaux

Par M. J. Aloy.

Dans une récente communication, j'ai montré l'existence, dans le suc de pomme de terre, d'un agent réducteur transformant le nitrate de potassium en nitrite. Cet agent possède la plupart des propriétés des ferments solubles ; il se dissout dans l'eau et la glycérine, il est précipité de ses solutions par l'alcool fort et se laisse facilement entrainer par certains précipités, en particulier, par le phosphate tricalcique. En outre, son activité, comme celle des diastases, est supprimée par quelques minutes d'ébullition.

Antérieurement, MM. Abelous et Gérard, avaient découvert un ferment réducteur analogue dans les organes des animaux supérieurs ; on pouvait donc se demander si ce ferment est localisé dans certaines espèces ou bien si sa présence est constante dans les tissus des végétaux et des animaux. J'ai été ainsi amené à étudier la répartition du ferment dans les deux règnes. Voici le manuel opératoire que j'ai adopté :

Les organes de l'animal ou l'animal tout entier, s'il s'agit d'un petit animal, sont passés dans une machine à pulper, puis soumis à une pression de 250 à 300 atmosphères dans une presse hydraulique. Le suc recueilli est divisé en deux lots :

a) 100^{cc} de suc chloroformé + 2 gr. de nitrate de potassium + 0 gr. 5 de carbonate de sodium.

b) Même lot porté à l'ébullition.

Après 20 à 25 heures de séjour à l'étuve à 39°-40°, la présence de nitrites est recherchée dans les deux lots à l'aide du réactif de Tromsdorff (iodure de zinc amidonné) et de la métaphénylènediamine.

Dans le lot (*a*), j'ai trouvé des nitrites pour tous les animaux examinés (oiseaux, poissons, crustacés), j'ai aussi constaté la réduction, mais moins intense du nitrate de potassium par le suc de l'huitre et du ver de terre. La répartition du ferment n'est du reste pas uniforme. Le suc retiré de la chair musculaire des oiseaux est faiblement réducteur, le foie est au contraire très actif.

La recherche des nitrites dans le lot bouilli (*b*) conduit dans tous les cas à un résultat négatif.

Chez les végétaux, l'expérience est beaucoup plus délicate ; le ferment réducteur est en effet très peu actif et la présence d'amidon permet avec difficulté d'appliquer les réactions des nitrites. Néanmoins, j'ai pu manifester la présence du ferment dans les sucs de haricot et de pois chiches germés, dans les sucs de laitue et de champignon.

L'existence d'un agent réduisant les nitrates paraît donc un fait général dans les deux règnes.

Quel est le rôle de ce ferment ? Intervient-il dans les phénomènes d'oxydation ?

Des expériences en cours, poursuivies avec la collaboration de M. Abelous, préciseront le mécanisme des oxydations chez les animaux. J'examinerai simplement le cas des végétaux. On sait qu'il existe dans les organes des plantes des ferments oxydants analogues à la laccase fixant l'oxygène de l'air sur des substances oxydables. M. de Rey-Pailhade, qui a eu le grand mérite d'appeler l'attention des biologistes sur les phénomènes de réduction d'ordre diastasique, a pensé qu'un ferment réducteur peut devenir oxydant en présence d'oxygène libre. D'après ce savant, le ferment réducteur serait constitué par une substance hydrogénée RH ou RH^2 ; par l'action de l'oxygène, il se formerait de l'eau et le radical R serait mis en liberté ; mais ce radical ne pourrait subsister et décomposerait l'eau pour régénérer RH^2, en même temps l'oxygène libéré se porterait sur les substances oxydables. Cette théorie est inacceptable : Tout d'abord, le choix du symbole RH^2 n'est pas heureux, car un agent chimique peut très bien être réducteur sans contenir de l'hydrogène. En outre, il n'existe aucun rapport entre la quantité de ferment réducteur et l'activité des oxydases. Je m'en suis rendu compte en plaçant divers sucs végétaux avec des solutions d'hydroquinone à 3 o/o et en agitant le mélange à l'air pendant deux heures par un mouvement de balançoire. J'ai trouvé, par exemple, que le suc de tubercule de pomme de terre contient peu d'oxydase quoique réduisant les nitrates ; au contraire le suc de laitue est très riche en oxydase et ne contient que de très petites quantités de ferment réducteur.

En réalité, les oxydations produites par les oxydases sont en quelque sorte *accidentelles* et ne doivent pas être confondues avec les *oxydations fonctionnelles*. Ces dernières, ainsi que je l'établirai, sont sous la dépendance du ferment réducteur.

Quant à l'influence du ferment réducteur sur les oxydases on pourrait la concevoir de la façon suivante : On suppose habituellement que les oxydases sont constitués par des substances présentant plusieurs degrés d'oxydation. Imaginons un tel composé minéral ou bien organique pouvant exister sous trois états : sous-oxyde, oxyde, peroxyde.

Le sous-oxyde fonctionne au contact de l'air comme une oxydase, le peroxyde cède son oxygène, l'oxyde intermédiaire est neutre. Si nous mettons l'oxyde (sous forme de sel), en présence d'une solution d'hydroquinone à 3 o/o et d'oxygène ou d'air, l'hydroquinone sera peu oxydé. Mais imaginons que dans la solution nous placions du ferment réducteur, ce dernier ramènera l'oxyde à l'état de sous oxyde qui fonctionnera comme oxydase.

Cette théorie a pour elle des anologies d'ordre chimique ; les oxydes des terres rares et d'un certain nombre de métaux ne fixent pas l'oxygène de l'air sur l'hydroquinone, mais fonctionnent comme oxydases en présence d'agents réducteurs tels que le glycose.

Dans cette conception, le rôle du ferment réducteur serait de provoquer et d'entretenir l'activité de l'oxydase.

SÉANCE DU 20 JANVIER 1904

Présidence de M. ROULE, président.

COMMUNICATIONS

Description de quatre nouvelles espèces françaises du genre *Iulus* (myriopodes).

Par H. RIBAUT (1).

Deux années de chasse, au printemps et en automne, dans la partie de la vallée de la Garonne comprise entre Saint-Béat et la frontière espagnole, m'ont permis de récolter onze espèces de Iulides, parmi lesquelles quatre sont déjà connues, trois n'ont pu être identifiées faute de mâles et quatre n'ont pas encore été décrites. Ce sont ces quatre espèces que je vais décrire dans cette note.

Les espèces connues sont : *Iulus belgicus* Latz., *Schizophyl-*

---

(1) Il m'est agréable de remercier ici M. H. W. Brölemann, le savant myriopodologiste français bien connu, dont j'ai souvent mis à contribution l'obligeance, et en particulier au sujet des descriptions que je publie.

lum mediterraneum Latz., *Schiz. ilicis* Bröl., *Tachypodoiulus albipes* C. K.

Iulus (*Leptoiulus*) *garumnicus* n. sp.

Coloration générale variant du brun clair au brun presque noir. Le métazonite est de couleur uniforme, plus claire que la couleur foncière du prozonite. Celui-ci présente des marbrures formées de gros points clairs, irréguliers, plus denses sur les côtés du ventre où ils forment une grosse tache arrondie. En face du pore répugnatoire se trouve un petit espace dépourvu de points clairs. Pattes blanchâtres à extrémités rembrunies. Antennes gris plus ou moins clair.

Corps cylindrique, grêle, à reflets soyeux. Le bord postérieur des segments porte des soies espacées, plus rares dans la moitié antérieure du corps.

Dimensions : long. 23 à 26^{mm}, larg. 1 à 1,5^{mm}.

Tête lisse, glabre, quatre sillons sur la lèvre supérieure, deux points piligères sur le front. Ocelles bien distinctes, groupées en triangle à base légèrement arrondie. Antennes atteignant le quatrième segment.

Premier segment à ponctuation strigueuse, plus dense sur les côtés. Le bord antérieur est nettement rebordé sur les côtés au-delà des yeux.

Les prozonites sont lisses, brillants avec quelques courtes strioles presque imperceptibles contre la suture. Les métazonites portent des sillons larges, profonds, progressivement amincis à leur extrémité antérieure, brusquement à leur partie postérieure, laissant entre eux des intervalles formant des côtes arrondies. L'extrême bord postérieur des segments est orné de stries très serrées et très courtes.

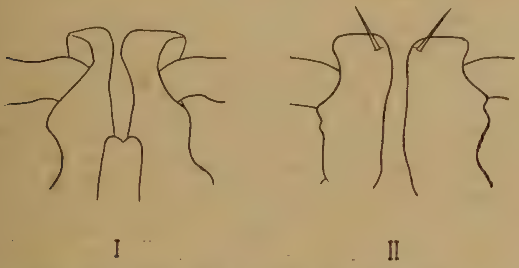
Les sillons nuls sur le segment préanal sont très effacés ou même quelquefois nuls sur les deux segments précédents. La suture est bien marquée. Les pores répugnatoires sont petits, situés dans le métazonite à une certaine distance de la suture.

Le segment préanal porte deux à trois rangées transversales de longues soies. Il se prolonge à son bord postérieur en une pointe dépassant fortement les valves anales, à extrémité très aiguë et translucide.

Valves anales finement rebordées, à surface irrégulière, hérissées de soies nombreuses. Ecaille ventrale nettement détachée à pointe aiguë et translucide.

Nombre de segments, 54-60 ; 3 à 4 segments apodes.

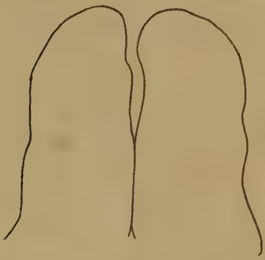
Mâle : première paire de pattes en forme de crochets à courbure arrondie, présentant une saillie conique à la base du côté interne. Hanches de la deuxième paire prolongées en avant de l'insertion fémorale. Ce prolongement, qui atteint environ la moitié de la longueur de l'article suivant, est en forme de capuchon carré à son extrémité, légèrement échancré sur le côté externe de la face antérieure, fortement échancré sur le côté externe de la face postérieure. Tarses sans coussinets ni bourrelets. Penis légèrement bilobé à l'extrémité, à bords parallèles.



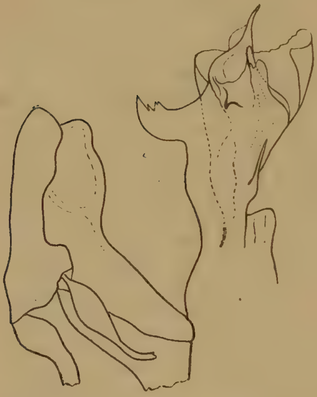
Iulus garumnicus. I. Hanches de la deuxième paire (face postérieure et penis). — II. Hanches de la deuxième paire (face antérieure). Gr. 74.

Pattes copulatrices : Paire antérieure allongée, à bords parallèles (vue par la face antérieure), à extrémité oblique, largement arrondie. Le bord interne présente à la base seulement un rudiment de saillie très obtuse. Flagellum mince, effilé à l'extrémité.

Lame antérieure de la paire postérieure un peu plus courte que la paire antérieure, à extrémité arrondie. Tronc de la lame postérieure (vu de profil) graduellement dilaté de la base au sommet; alène grêle, de longueur un peu variable, atteignant généralement la moitié de la hauteur du tronc. Pavillon bien développé, visible en avant de l'andouiller antérieur; son bord antero-externe est retourné vers l'intérieur et appliqué contre le tronc; il est presque aussi long que le bord postero-interne; l'angle postero-interne se croise avec la pièce analogue de l'autre moitié de l'organe. Andouiller postérieur nul (ou peut-être représenté par une petite saillie de dimensions variables). Andouiller antérieur bien développé, droit ou un peu sinueux pourvu à sa base d'une petite lamelle. Godet fermé. Une petite pointe sous le godet, dirigée vers le rameau. Rameau moyennement développé, son bord inférieur arrondi, son bord supérieur irrégulièrement denticulé.



Iulus garumnicus. Pattes copulatrices, paire antérieure (face antérieure) Gr. : 74.



Iulus garumnicus Pattes copulatrices (profil interne). Gr. : 74.

J'ai trouvé cette espèce, surtout en octobre, en compagnie de *I. belgicus*, mais beaucoup moins communément que lui, sous les pierres, les détritus des jardins, aux environs de Saint-Béat (Haute-Garonne) (altitude 500 mètres). Je l'ai trouvé aussi une fois en avril sous une pierre à Fos, près de la frontière espagnole (altitude 800 mètres).

Cette espèce diffère essentiellement de *I. Kervillei* Bröle., *Odieri* Bröle., *silvicola* Bröle. par l'absence d'un prolongement saillant au bord interne de la première paire des pattes copulatrices.

Elle diffère, en outre, de *I. Kervillei* par le développement du pavillon, la formes des hanches de la deuxième paire, le profil du tronc des pattes copulatrices postérieures, la place et la direction de la dent située sur la face interne de celles-ci, la forme du godet ; de *I. silvicola*, dont elle a les hanches de la deuxième paire, en particulier par le développement du pavillon ; de *I. Odieri*, par la forme des hanches de la deuxième paire, la forme du bord supérieur du pavillon et l'absence d'andouiller postérieur.

Elle se rapproche de *I. belgicus* Latz. et *I. Legeri* Bröle. par l'absence de prolongement saillant au bord interne de la paire antérieure des pattes copulatrices, ce prolongement étant cependant un peu accusé chez *I. garumnicus*. Mais elle diffère de *I. belgicus* par la forme des hanches de la deuxième paire, le développement du pavillon et la forme générale des pattes copulatrices postérieures ; de *I. Legeri* par l'absence d'andouiller postérieur, la forme des hanches de la deuxième paire et le profil antérieur des pattes copulatrices antérieures.

C'est de *I. Legeri* que cette nouvelle espèce semble le plus se rapprocher. Elle peut être considérée comme intermédiaire entre *I. Legeri* (des Pyrénées-Orientales) et *I. silvicola* (des Basses-Pyrénées).

Iulus (Cylindroiulus) Chalandei n. sp. (1).

Couleur générale brun foncé ; les métazonites sont moins foncés que les prozonites. Pattes brunes. Tête plus foncée entre les yeux. Premier segment avec quelques taches irrégulières plus claires.

Corps cylindrique, épais. Dimensions : longueur, 23 ^{mm}, largeur, 1,7^{mm}.

---

(1) Je me fais un plaisir de dédier cette espèce à mon excellent collègue, M. J. Chalande, le premier naturaliste qui ait fait faire un pas sérieux à nos connaissances sur la faune des myriapodes du Midi de la France.

Tête ponctuée, surtout sur le vertex ; quatre points piligères sur la lèvre supérieure. Pas de points piligères ni de sillon sur le vertex. Ocelles distinctes, aplaties. Antennes courtes, poilues.

Premier segment densément ponctué, surtout sur les côtés, non strié au bord postérieur. Les côtés sont en ogive. Le bord antérieur est rebordé dans les parties latérales à partir des yeux.

Prozonites irrégulièrement parsemés de strioles fines et courtes. Métazonites pourvus de stries profondes, étroites, serrées, atteignant la suture et le bord postérieur.

Pores répugnatoires petits, situés dans le métazonite et appliqués contre la suture.

Segment préanal striolé comme les métazonites, mais plus densement, court, graduellement rétréci en une pointe large, émoussée.

Valves anales densement ponctuées sur toute leur surface ; leurs bords sont saillants et munis d'une rangée de gros points pilifères.

Ecaille ventrale courte, non saillante, à bord postérieur largement arrondi.

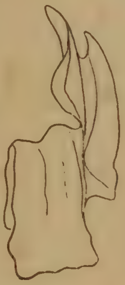
Nombre de segments, 48 ; 3 segments apodes.

Mâle : Première paire en forme de crochets à bord externe anguleux.

Hanches de la deuxième paire sans prolongement, plus grêles que l'article suivant. Premier et deuxième articles des tarses munis d'un bourrelet, ne dépassant pas l'extrémité de l'article qui le porte. Pénis bilobé, appendiculé.

Pattes copulatrices : Paire antérieure arrondie à l'extrémité, à bords interne et externe légèrement saillants vers leur milieu, fortement réfléchis vers l'arrière. Paire postérieure : Lame antérieure plus courte que la patte copulatrice antérieure, à extrémité légèrement dilatée et coupée un peu obliquement. Lame postérieure fortement inclinée en arrière, de forme allongée, plus longue que la lame antérieure. Le talon latéral, recourbé en forme d'U, à ouverture tournée vers la base, est particulièment bien développé latéralement ; sur la face interne de sa branche postérieure se trouve soudée une pièce lamellaire bilobée à l'extrémité. Le bord antérieur du lobe antéro-externe est réfléchi vers le côté externe, surtout à la base où se trouve une carène transversale rendant anguleux à cet endroit le profil de ce lobe.

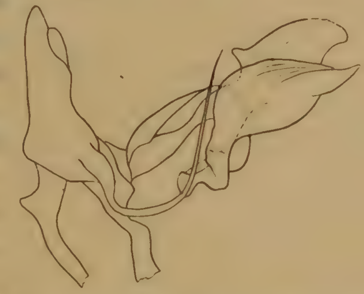
Je n'ai rencontré, jusqu'ici, qu'un mâle de cette espèce, en avril, sous une pierre, dans la vallée de la Garonne, près de la frontière espagnole, à 800 mètres d'altitude.



Iulus Chalandei. Lame postérieure de la patte copulatrice postérieure (face antérieure). Gr. 37.

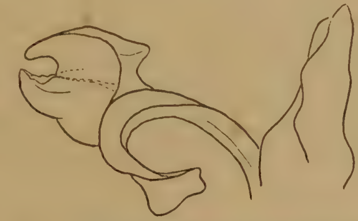
Iulus (Cylindroiulus) lignicola n. sp.

Roux annelé de brun, une rangée de taches noires ou brunes sur les flancs. Partie postérieure du prozonite plus foncé que le métazonite. Pattes brun clair. Tête claire avec une bande foncée interocellaire. Premier segment foncé avec une large bande claire transversale, retrécie dans la partie médiane. Segment préanal généralement plus foncé que les segments précédents et les valves anales.



Iulus Chalandei. Pattes copulatrices (profil interne). Gr. : 37.

Corps cylindrique, à reflet soyeux. Dimensions : longueur, 15 à 25$^{\text{mm}}$; largeur, 1,2 à 1,7$^{\text{mm}}$.



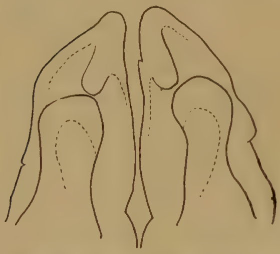
Iulus Chalandei. Pattes copulatrices (profil externe). Gr. : 37.

Tête à ponctuation fine, strigueuse ; quatre points pilifères sur la lèvre supérieure ; pas de points pilifères sur le vertex qui présente un très fin sillon longitudinal. Ocelles bien distinctes, groupées en rectangle. Antennes hérissées, courtes, atteignant le bord postérieur du deuxième segment ♀, du troisième segment ♂. Les joues chez le ♂ portent inférieurement une callosité relativement faible.

Premier segment finement ponctué, strié au bord postérieur, surtout sur les côtés ; ceux-ci forment un angle aigu, arrondi à l'extrémité ; le bord antérieur est rebordé sur les côtés à partir de l'œil.

Prozonites extrêmement finement ponctués. Métazonites pourvus de sillons profonds, étroits, très serrés, laissant des intervalles costiformes et atteignant la suture et le bord postérieur.

Pores répugnatoires très petits, situés dans le métazonite et appliqués contre la suture.



Iulus lignicola. Pattes copulatrices et lames antérieures des pattes copulatrices postérieures (face postérieure). Gr. : 74.

Segment préanal à ponctuation fine, strigueuse ; court, ne dépassant pas les valves anales, brusquement rétréci en une pointe arrondie, bulbeuse.

Valves anales à bords saillants, ornés d'une rangée de soies.

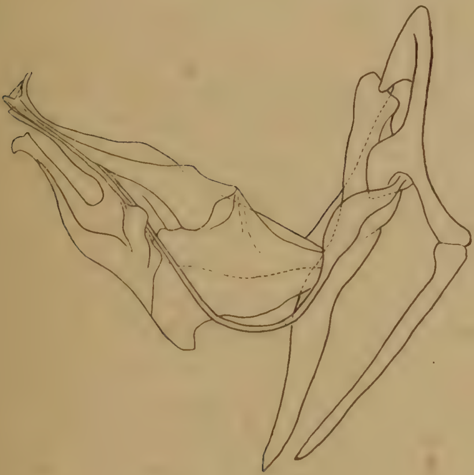
Ecaille ventrale courte, non saillante, obtuse.

Nombre de segments : 52 à 57 ; 3 à 5 segments apodes.

Mâle : Première paire de pattes en forme de crochets à courbure arrondie. Deuxième paire : hanches sans prolongement ; les deux avant-derniers articles munis d'un bourrelet ; celui de l'avant-dernier article atteint le tiers de la longueur du dernier article. Pénis bilobé et appendiculé à l'extrémité.

Pattes copulatrices : Paire antérieure courte, très obliquement coupée à l'extrémité ; une forte saillie conique à la face postérieure de son angle interne. Flagellum mince, effilé à son extrémité. Paire postérieure : Lame antérieure bien plus courte que la paire antérieure, à extrémité arrondie (vue de face), portant une saillie sur sa face antérieure.

Lame postérieure fortement inclinée en arrière, profondément divisée à son extrémité en deux lobes étroits ; le lobe postero-interne est, à son tour, bi ou trilobé à son extrémité ; les côtés du lobe antero-externe, sont rabattus l'un vers l'autre à l'extrémité et y forment un canal dans lequel s'engage la pointe du flagellum ; extrémité de ce lobe 4-lobée. Sur la face interne de la lame postérieure vers le bord postérieur, se trouve une saillie lamellaire en forme de godet, à contours anguleux, largement ouvert vers l'arrière.



Iulus lignicola. — Pattes copulatrices (profil interne). Gr. : 74.

J'ai rencontré fréquemment cette espèce sous les écorces, la mousse des arbres, dans les troncs vermoulus, dans la vallée de la Garonne, entre Saint-Béat et la frontière espagnole, à diverses altitudes (de 500 mètres à 1.500 mètres).

Iulus (Leucoiulus) spinosus n. sp.

Coloration variant du blanc-jaunâtre au brun ; une série de taches foncées sur les côtés. Pattes et antennes claires.

Corps cylindrique : longueur, 18–22^{mm} ; largeur, 0,8 à 1,5^{mm}.

Tête lisse et brillante en avant, à ponctuation strigueuse sur le vertex qui présente un léger sillon longitudinal. 4 sillons et 4-5 points piligères sur la lèvre supérieure. Pas de points piligères sur le vertex. Les yeux sont formés par un petit rectangle fortement pigmenté, lisse, brillant, et dans lequel on distingue péniblement un petit nombre d'ocelles. Antennes poilues, courtes, atteignant le millieu du deuxième segment ♀, un peu plus longues chez les ♂.

Premier segment finement ponctué sur toute sa surface et surtout sur les côtés. Ceux-ci sont taillés en angle aigu ; leur bord postérieur est arqué, leur bord antérieur droit et légèrement rebordé jusqu'à l'œil. Quelques stries peu nettes sur les côtés du bord postérieur.

Prozonites lisses dans leur moitié antérieure ; leur moitié postérieure porte des stries espacées, irrégulières, extrêmement fines, difficiles à observer. Métazonites pourvus de sillons assez profonds, étroits, laissant entre eux un intervalle bien plus large, aplati. Les sillons n'atteignent pas le bord postérieur qui est muni de stries courtes et serrées et porte des soies espacées, beaucoup plus rares dans la partie antérieure du corps. Pores répugnatoires petits, situés dans le métazonite, appliqués contre la suture.

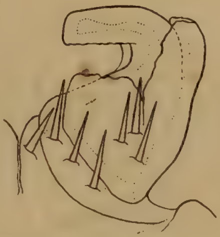
Segment préanal portant 4-5 rangées transversales de soies, assez brusquement rétréci en une longue pointe aiguë dépassant de beaucoup les valves anales.

Valves anales à surface irrégulière, parsemées de soies ; bords rebordés.

Ecaille ventrale en forme de pointe aiguë, saillante, dépassant largement les valves anales, aussi longue que la pointe du segment préanal.

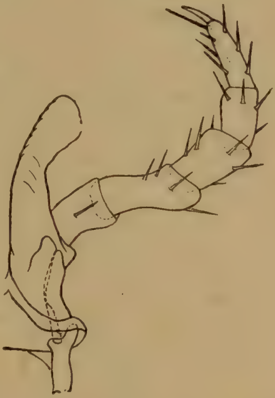
Nombre de segments, 54 à 60 ; 4 à 5 segments apodes.

Mâle : Première paire transformée en crochets épaissis à la base à face antéro-interne aplatie. La base est entourée d'une saillie lamellaire à bord libre irrégulièrement denticulé, plus développée vers la partie externe, portant sur sa surface trois épines robustes dirigées vers le bord libre. Trois autres épines identiques sont situées sur la partie intermédiaire entre la hanche et le crochet ; une autre épine se trouve sur la partie interne de la hanche.

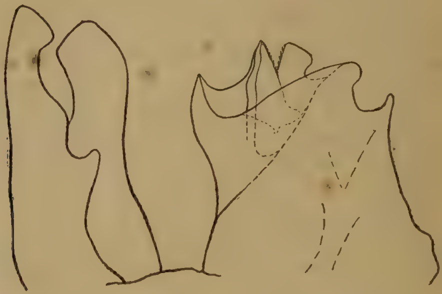

Iulus spinosus. Patte de la première paire (face antérieure) Gr. : 172

Hanches de la deuxième paire munies d'unie d'une expansion liguliforme aussi longue que les deux articles suivants de la patte. Cette ligule est dirigée vers l'avant et recouvre largement l'extrémité interne de la première paire. Sa face postérieure est tuberculeuse à l'extrémité. Tarses sans bourrelets. Pénis appendiculé et divisé à son extrémité en deux lobes arrondis.

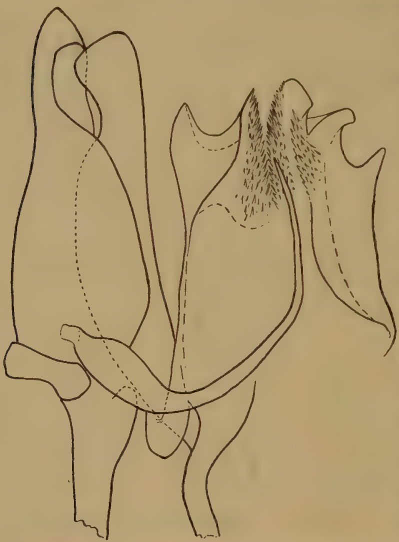
Pattes copulatrices : Paire antérieure allongée, à extrémité arrondie et munie d'une saillie assez forte sur sa face postérieure ; les bords sont rabattus vers l'arrière, échancrés près de l'extrémité ; le bord externe est muni vers son milieu d'une saillie tantôt dentiforme, tantôt arrondie. Flagellum relativement épais, effilé à son extrémité.


Iulus spinosus. Patte de la deuxième paire (face antérieure). Gr. : 86.

Paire postérieure : Lame antérieure un peu moins longue que la patte antérieure, étroite, allongée, renflée à l'extrémité qui est coupée un peu obliquement. Lame postérieure, comprimée latéralement, de forme rectangulaire, plus courte que la lame antérieure. L'extrémité présente quatre lobes peu développés. Le premier, en partant de la partie postérieure, est triangulaire plus ou moins aigu ; le deuxième est arrondi ou carré à son extrémité légèrement courbé vers l'arrière ; le troisième, plus large que les précédents est obliquement coupé à son extrémité, son angle postérieur est accentué (quelquefois même prolongée en pointe fortement infléchie vers la base) et moins élevé que l'antérieur qui est arrondi ; le quatrième est aigu, sa pointe et son bord postérieur sont dissimulés sous une couche de poils serrés qui s'étend largement vers la base de l'organe et empiète sur la partie antérieure du troisième lobe ; une autre couche de poils existe également sur la partie postérieure de ce troisième lobe, et est séparée de la couche précédente par un espace linéaire glabre formant le prolongement d'une rainure dans laquelle s'engage le flagellum, limitée à la base et du côté postérieur par un repli de la face interne de la



Iulus spinosus. Pattes copulatrices (profil interne). Gr. : 172.



Iulus spinosus. Pattes copulatrices (profil externe). Gr. : 172.

lame. Le troisième et le quatrième lobe sont quelquefois confondus en un seul. Sur le bord antérieur de la lame postérieure existe une saillie lamellaire presque aussi élevée antérieurement que les lobes décrits précédemment, reliée sur le côté interne par une lame délicate, à l'extrémité du quatrième lobe et sur le côté externe par une lame encore plus délicate à l'extrémité du deuxième lobe, de sorte que la base des troisième et quatrième lobes est entourée, du côté externe, par une sorte de godet limité postérieurement par le deuxième lobe.

J'ai trouvé un certain nombre d'échantillons de cette espèce, en avril, dans la vallée de la Garonne, près de la frontière espagnole, à une altitude de 1.000 à 1.500 mètres, profondément enterrée dans le terreau, au pied de vieux arbres morts. Trouvée une fois, en octobre, sous une couche épaisse de feuilles mortes.

Cette espèce présente d'étroites affinités avec *Iulus nitidus* Verhœff par la forme de ses pattes copulatrices, surtout de la lame postérieure de la paire postérieure. Néanmoins, elle se distingue nettement de celui-ci : 1° par le fort prolongement de l'écaille sous-anale ; 2° par l'absence de clivage distal de la lame antérieure des pattes copulatrices postérieures ; 3° la présence des apophyses des hanches de la deuxième paire ; 4° le développement foliacé des pattes de la première paire.

SÉANCE DU 3 FÉVRIER 1904

Présidence de M. Roule, président.

ADMISSIONS

MM. Audigé, Levadoux et Loup, présentés par MM. Roule et de Lastic, sont admis comme membres titulaires

COMMUNICATIONS

Une plante rare de la flore française,

Par M. Lamic.

Cette plante appartient à l'ordre des Fougères et à la petite famille des Hyménophyllacées que quelques auteurs considèrent comme une simple tribu. Elle croît en plusieurs points des régions maritimes de l'Europe occidentale, sur les côtes d'Irlande, d'Angleterre, de France et d'Espagne ; mais l'exiguité de sa taille, la rareté relative de ses stations, son mélange avec les mousses et autres végétaux des lieux humides l'ont souvent fait méconnaître. C'est l'*Hymenophyllum tunbridgense* de Smith.

Avec une autre petite Fougère voisine, quoique appartenant à un genre différent (*Trichomanes radicans* Swartz), elle fait partie, ainsi que quelques Ericacées spéciales, de ces plantes caractéristiques de la région florale du sud-ouest de la France (1).

Comme toutes les Hyménophyllées, notre plante est caractérisée par des sporanges sessiles groupés sur un prolongement cylindrique de la nervure des frondes et entourés d'une indusie bivalve. Les frondes sont bipennées, à limbe mince et transparent; leurs lobes linéaires obtus se terminent par de fines petites pointes ou épines ; les pétioles sont filiformes, longs, d'un brun luisant et se continuent par des nervures de même couleur. La souche est rameuse, filiforme et rampante. La plante a une taille de cinq à huit centimètres.

Elle pousse en individus nombreux, parmi la mousse, formant de vastes plaques vertes sur les rochers à la surface desquels suinte continuellement un peu d'eau, dans les grottes, dans le voisinage des cascades, etc. L'abri du soleil et une atmosphère très humide lui sont indispensable.

Pendant longtemps, l'*Hymenophyllum tunbridgense* n'a été indiqué par les Flores françaises que dans la région maritime du Finistère, où il croît sur les rochers humides de plusieurs localités. Plus tard, on l'a découvert dans des stations analogues sur les côtes de la Manche, près de Granville; puis dans les Basses-Pyrénées, en plusieurs points du pays basque. Il a été également signalé en Corse.

---

(1) Dr J. Lamic. *La région florale du sud-ouest de la France*. Bull Soc. d'Hist. nat.

Dernièrement, un professeur du lycée de Bayonne en a fait parvenir de nombreux échantillons au Jardin des plantes de Toulouse, qui s'est empressé de les mettre en culture dans les meilleures conditions. — La plante desséchée que j'ai l'honneur de présenter à la Société provient de cet envoi. La récolte a été faite sur une montagne du pays basque à 350 mètres d'altitude.

SÉANCE DU 17 FÉVRIER 1904

Présidence de M. ROULE, président.

ADMISSIONS

M. Paquier, chargé de cours à la Faculté des sciences de Toulouse, présenté par MM Roule et Ribaut, est admis comme membre titulaire.

COMMUNICATIONS

Note sur l'étisie des poissons d'eau douce,

par M. J. AUDIGÉ.

J'ai eu l'occasion de faire, depuis le mois de novembre dernier, des observations au point de vue pathologique et nécroscopique sur des Chondrostomes et sur d'autres espèces de téléostéens ayant présenté les symptômes classiques de l'étisie.

La partie originale de mes études porte sur l'existence, qui n'a pas, à ma connaissance, été signalée jusqu'à présent, d'un microbe pathogène que j'ai pu isoler de la vésicule biliaire et de divers autres organes des animaux morts d'étisie.

C'est une navette mobile, de très petite taille, que les plus forts grossissements permettent seuls de voir sous cette forme. Elle est fréquemment associée à un strepto-bacille généralement en diplo. Cette navette prend difficilement les couleurs usuelles. Pour la teindre nettement, il faut employer le Ziehl en bain prolongé. Le strepto-bacille se colore aisément.

Les caractères des cultures faites à la température de la chambre sont les suivantes : le bouillon se trouble en trois jours. Il se forme un voile le septième jour, et des flocons tombent au fond du tube.

Sur gélatine, le microbe pousse très lentement. Il donne une tache laiteuse en relief entourée d'une zone glacée. De cette zone partent des filaments rhizomorphes s'enfonçant dans le milieu de culture. La gélatine n'est pas liquéfiée du moins pendant un temps très long.

La culture sur gélose donne des résultats analogues, mais elle est plus facile, et même en mettant les tubes à l'étuve à 38°, il y a un développement abondant en deux ou trois jours.

Sur pomme de terre, au bout de plusieurs semaines, on a une bande grisâtre, mince, étroite et luisante.

Enfin, le milieu de choix paraît être le poisson mis à l'autoclave. Des tranches ainsi préparées se couvrent très vite en moins de deux jours, d'une gelée grise jaunâtre, extrêmement abondante.

Les prélèvements faits sur les cultures et examinés au microscope ont donné des navettes présentant les mêmes réactions colorantes que ci-dessus, montrant parfois à un très fort grossissement un espace central clair et souvent associé à un strepto-bacille en long chapelet. Je n'ai pas pu isoler ces deux microbes l'un de l'autre.

Ces microbes, inoculés au lapin par injection sous-cutanée, déterminent sa mort en huit jours.

Une inoculation par voie gastrique (à la sonde) chez un Chevaine, a causé la mort de l'animal dans le délai de quatorze jours.

Les expériences sont poursuivies.

Toulouse. — Imprimerie Lagarde et Sebille, rue Romiguières, 2.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. de Montlezun,
Quai de Tounis, 106, Toulouse.

16 NOV. 1907

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-SEPT. — 1904

Mars-Avril — Nos 3-4

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

SOMMAIRE

Communications

J. Audigé. — Note sur la structure de la partie antérieure du rein de quelques poissons 31
De Montlezun. — Quelques cas d'albinisme observés en 1903. 33
P. Dop. — Les fleurs-pièges d'Asclépiadées et d'Apocynées.... 35
De Montlezun. — Note sur deux cas d'albinisme partiel observés sur des oiseaux 40
Jammes et H. Mandoul — A propos de l'action toxique des vers intestinaux 41

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, rue Romiguières 2.

1904
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoi reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président ; 1er et 2e Vice-présidents ; Secretaire-général ; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secretaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juillet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Memoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art 42 Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit a la ville de Toulouse.

SÉANCE DU 16 MARS 1904

Présidence de M. **Roule**, président,

COMMUNICATIONS

Note sur la structure de la partie antérieure du rein de quelques poissons,

Par M. J. Audigé.

La partie antérieure du rein d'un certain nombre de poissons offre des particularités de structure que je n'ai trouvé signalées nulle part.

Mes recherches se sont étendues à plusieurs espèces. Le Barbeau (*Barbus fluviatilis*), le Chevesne (*Squalius cephalus*), le Rotengle (*Scardinius erythrophthalmus*), la Perche (*Perca fluviatilis*), le Loup (*Labrax lupus*) m'ont paru montrer d'une façon très nette cette particularité de structure.

Si on examine la cavité abdominale de l'un de ces animaux, après en avoir extrait tous les organes, sauf le rein, on voit que celui-ci occupe toute la longueur de cette cavité depuis la partie postérieure jusqu'à la partie antérieure, s'insinuant même au dessus de l'appareil circulatoire central pour se loger sous la base du crâne. Chez la Perche et le Loup, par exemple, la partie antérieure s'étend entre le crâne et le cœur sous la forme d'une large palette formée par la soudure de deux lobes, l'un gauche, l'autre droit, palette unie largement au rein par deux isthmes dans lesquels serpentent les veines cardinales postérieures.

Chez le Barbeau, le Chevesne, le Rotengle et plus généralement les Cyprinidés une complication apparaît. Cette palette antérieure s'insinue sous les os du crâne, plus profondément que chez les Perches et les Loups ; de plus, par suite de la formation de l'arc osseux au travers duquel passent à la fois, l'appareil de Weber et les veines cardinales postérieures, le pédicule d'union du rein et de la région s'étrangle, et ainsi ces deux parties paraissent isolées l'une de l'autre. L'examen macroscopique du rein de gros animaux semble montrer qu'il n'existe pas de communication entre ces deux parties. Cependant l'étude de ce pédicule sur des alevins d'âges divers, indique très nettement qu'il s'agit ici aussi d'une formation semblable de tous points à celle que l'on observe chez les perches adultes. Chez les plus jeunes, la communication entre les deux parties se fait largement ; elle se réduit de plus en plus à mesure que l'animal augmente de taille, probablement à cause de l'inégalité de développement entre le rein, l'organe de Weber et les veines cardinales d'une part, et l'anneau osseux qui les entoure d'autre part. D'ailleurs, des coupes pratiquées dans la région du pédicule d'animaux adultes, montrent autour de la veine cardinale une gaîne de structure identique à celle du pédicule des jeunes alevins de Cyprinidés ou de perches adultes.

De l'ensemble de ces faits, il semble que cette région antérieure soit une simple expansion du rein. Cependant un examen plus complet permet de reconnaître des différences considérables de structure entre la partie antérieure et les autres régions de l'appareil excréteur.

Des coupes pratiquées dans cette partie antérieure ne présentent pas la structure du rein. Les tubes urinifères sont absents. On ne trouve pas de glomérules de Malpighi. A la place de ces éléments se présente un ensemble de tous points comparables par sa structure à un organe lymphoïde composé de deux couches distinctes : l'une externe enveloppante est formée d'une gaîne conjonctive dont les fibres se relient insensiblement au tissu conjonctif voisin ; l'autre centrale est constituée par une charpente de cellules étoilées (surtout bien visibles après avoir soumis les coupes aux vibrations d'un diapason actionné par un électro-aimant) formant un réseau complexe dans les mailles duquel sont entassés de petits éléments cellulaires, que la forme et les réactions colorantes rapprochent des lymphocytes des vertébrés supérieurs et surtout des éléments que l'on trouve en grand nombre dans les lacunes du rein Au milieu de ces éléments se trouvent, isolés, des ilôts de tissu épithélial, constitués par de grosses cellules cubiques.

En somme, bien qu'une relation intime existe entre cet organe et le reste du rein, de profondes différences de structure les séparent. Cette partie antérieure est-elle une modification histologique du rein permanent de ces animaux ou bien un reliquat d'une partie d'un rein préexistant et temporaire? Je pense que les études embryologiques que je poursuis me permettront d'en reconnaître l'origine.

SÉANCE DU 20 AVRIL 1904

Présidence de M. Roule, président,

ADMISSIONS

M. Roques, présenté par MM. Roule et Audigé, est admis comme membre titulaire.

COMMUNICATIONS

Quelques cas d'albinisme observés en 1903,

Par M. de Montlezun.

Hochequeue grise ♀ (*Motacilla alba* Linné).

Cet oiseau est entièrement blanc; le plastron, qui est d'un beau noir chez les sujets en livrée normale, est à peine teinté de grisâtre chez celle-ci; ses pattes sont couleur de chair; son bec, roux clair; ses yeux, teintés de rose.

Cet oiseau est un spécimen précieux pour la collection régionale du Musée d'Histoire naturelle de Toulouse ; il a été tué à Menville (Haute-Garonne), le 3 novembre 1903, par M. Antoine Destarac, qui l'a offert au Musée.

VERDIER ORDINAIRE (*Fringilla chloris* Linné).

Le corps de ce vèrdier est entièrement blanc ; seul, le dessus de la tête, est légèrement teinté de gris verdâtre ; le bec est gris, les pattes sont couleur de chair.

Degland et Gerbe signalent, dans *l'Ornithologie européenne*, quelques variétés accidentelles du verdier qui peuvent être blanches, jaunâtres ou maculées de blanc ; j'estime, néanmoins, que ce cas d'albinisme est très intéressant.

Cet oiseau a été tué dans les environs de Castelnaudary, par M. le Dr Cuguillière, qui l'a offert au Musée d'Histoire naturelle, le 23 novembre 1903.

MOINEAU DOMESTIQUE (*Passer domesticus* Linné).

Le plumage de cet oiseau est presque entièrement blanc, c'est à peine s'il a quelques plumes grises sur les ailes et à la queue ; on remarque aussi quelques petites plumes brunes sur les côtés de la tête, qui tranchent au milieu du plumage blanc ; elles ont conservé la teinte du plumage normal.

Cet oiseau avait été remarqué depuis plus deux ans dans un vol de moineaux, près du village de Menville ; il attirait l'attention des chasseurs et était devenu d'autant plus méfiant qu'il était plus surveillé.

Ce moineau a été tué le 26 décembre 1903, par M. Hubert Claverie, qui l'a offert au Musée.

SÉANCE DU 4 MAI 1904

Présidence de M. Roule, président

ADMISSIONS

M. Dop, chargé de conférences à la Faculté des sciences de Toulouse, présenté par MM. Roule et Audigé est admis comme membre titulaire.

COMMUNICATIONS

Les fleurs-pièges d'Asclépiadées et d'Apocynées,

Par M. P. Dop.

Le rôle des insectes dans la pollinisation, les rapports étroits qui semblent exister entre la disposition des fleurs et les appendices des insectes qui les visitent, ont fait l'objet d'un nombre considérable de descriptions. Les naturalistes ont surtout rapporté les cas dans lesquels les visites sont utiles non seulement à la plante en assurant la fécondation croisée, mais aussi à l'insecte visiteur, en lui procurant les liquides sucrés nécessaires à ses besoins. M. Bouvier (1) a parfaitement montré ce double bénéfice dans un article récent sur les Abeilles mellifères.

Mais, par contre, il existe un certain nombre de cas dans lesquels la visite est nettement défavorable à l'insecte, en ce sens qu'il peut trouver la mort dans la fleur qu'il butine. C'est surtout dans les plantes appartenant aux deux familles des Asclépiadées et des Apocynées, que des faits de cet ordre ont été observés. J'en ai, pour ma part, étudié un certain nombre sur les mêmes plantes au Jardin Botanique de Toulouse, ce qui m'a permis de préciser le mécanisme de ces actions. C'est ce mécanisme, que je me propose de décrire en détail.

Dans la famille des Asclépiadées, par laquelle je commencerai tout d'abord cette étude, le pollen forme de petites masses appelées pollinies, rattachées deux à deux par de petits filaments à des organes au nombre de cinq, nommés les rétinacles. Ces derniers sont eux-mêmes fixés au stigmate, en un point variable suivant les espèces. Chaque rétinacle a la forme d'un cylindre creux, dont la cavité communique avec l'extérieur par une fente. Celle-ci, élargie vers la base du rétinacle, se resserre vers son sommet, de telle sorte que sa forme est, en général, celle d'un V renversé et très aigu. *(Asclepias, Vincetoxicum, Gomphocarpus.)*

Supposons qu'un insecte, attiré par le nectar qui se forme en abondance, dans toutes les fleurs d'Asclépiadées, pénètre dans le tube de la corolle, admettons de plus que cet insecte soit un Diptère comme c'est le cas le plus fréquent. Sa trompe, formée, comme on sait par la lèvre inférieure, est terminée par deux lobes ou paraglosses renflés. En butinant la fleur, en cherchant à enfoncer sa trompe vers la base de la corolle où se trouvent les nectaires, l'insecte rencontre les rétinacles. La trompe s'introduit facilement dans la cavité du rétinacle par la base élargie de la fente. Mais lorsque l'insecte veut se retirer, il tend à s'élever et sa trompe, s'engageant dans la partie rétrécie de la fente, y est retenue captive par les paraglosses, et les poils volumineux, qui chez quelques Diptères couvrent ces organes. Si l'insecte est de taille suffisamment forte, il peut arracher le rétinacle et, transportant ainsi les deux pollinies qui y sont appendues, opérer la fécondation croisée d'une autre fleur. Par contre, les efforts d'insectes de petite taille, seront impuissants à arracher les rétinacles, et ces insectes demeureront prisonniers sur la fleur. Mais ici intervient un deuxième phénomène en relation avec la structure histologique de la fleur des Asclépiadées. Cette fleur renferme, en effet, un appareil laticifère extrêmement développé, formé de longues cellules abondamment ramifiées et jamais cloisonnées. On les trouve dans toutes les parties de la fleur : dans le calice, la corolle, les filets staminaux et, en moins grande abondance, dans l'ovaire et le stigmate où ils sont localisés suivant l'axe de l'organe, L'insecte, en se débattant, rompt des laticifères et meurt, rapidement intoxiqué par les substances vénéneuses (Asclépiadine, etc.) que renferme le latex. Nous voyons, par conséquent, les fleurs des *Asclépiadées* se comporter comme de véritables pièges, par rapport à certains insectes qui les visitent.

Pour préciser, il importe de rentrer dans le détail des faits et de citer quelques exemples qui se compliquent de faits biologiques accessoires très intéressants. Je rappellerai, tout d'abord, le cas du *Vincetoxicum officinale*, Asclépiadée indigène qu'il est très facile d'observer. Les insectes le plus fréquemment capturés par cette plante sont des Diptères de petite taille *(Empis nigritarsis, E. pinnipes)* et des Lépidoptères (*Phtiria*, etc.). En même temps le *Vincetoxicum officinale* sert d'abri à des araignées qui, par leur forme et leur couleur, se dissimulent facilement dans les inflorescences de la plante. Ce sont *Misumena vatia* (Thomise citron), qui imite les boutons floraux et *Theridion lineatum* qui mimétise les nervures des feuilles. Au bruit que font les insectes capturés, les araignées accourent et en débarrassent la plante en les emportant pour s'en repaître. (Giard et Houssay, 2 ; Heim, 3,)

Parmi les Asclépiadées à fleurs-pièges faciles à observer, je citerai encore l'*Aranjia albens* Don., qui est cultivée dans nos jardins comme plante d'ornement (Ragenhofer, 4). Des bourdons, des abeilles, des Lépidoptères, dont le plus abondant est le *Plusia gamma*, visitent ces fleurs. En général, les bourdons peuvent arracher les rétinacles, tandis que les Hyménoptères de petite taille et le *Plusia gamma*, sont généralement capturés. La fleur d'*Aranjia* est très riche en nectar (J'ai calculé qu'elle renfermait, en moyenne, 0 gr. 015 de glucose). Un grand nombre d'insectes sont attirés et il est facile de voir la corolle campanuliforme de cette fleur, remplie d'insectes tués par le latex, très abondant dans cette fleur.

Non seulement les insectes peuvent être capturés par leur trompe, mais aussi par leurs pattes. Ce cas est facile à observer dans les *Asclepias* (G. Bonnier, 5) et dans les diverses espèces de *Gomphocarpus* que l'on cultive dans les jardins sous le nom vulgaire de cotonnier. Dans ces deux plantes, les fleurs sont groupées en ombelles ; les abeilles, en cherchant le nectar, glissent sur la surface unie de l'ombelle et les griffes, qui terminent leur tarse, s'insinuent dans les fentes des rétinacles (Delpino, 6; Hildebrandt, 7; H. Miller, 8; Corry, 9; Mansel Weale, 10). Pour la plupart de ces auteurs, les insectes arrivent toujours à arracher les rétinacles. Corry, dit même que la fécondation directe est toujours stérile. Cette manière de voir paraît inexacte. M. Bonnier a vu, en nombre considérable, des abeilles mortes au pied de l'*Asclepias Drummondi*; j'ai fait des observations analogues sur le *Gomphocarpus*. Parmi les insectes capturés par les pattes ou la trompe, j'ai vu des Empides, des Syrphides, des Abeilles, des Polistes, des Formicides, des Sphegides. La mort de ces insectes est très rapide. Les laticifères sont très développés dans les fleurs de *Gomphocarpus*, et on en trouve même dans les appendices staminaux. On conçoit, dès lors, que la moindre déchirure amène rapidement l'intoxication de l'insecte.

L'examen de ces quelques exemples nous amène donc aux conclusions suivantes : La présence de pollinies dans la fleur des Asclépiadées, loin de favoriser la fécondation croisée, paraît être un obstacle à ce phénomène, puisque un grand nombre des insectes qui visitent les fleurs sont capturés et tués. Nous savons, d'ailleurs, que les pollinies germent sur place et que la pollinisation directe est la règle dans la famille des Asclépiadées.

Les fleurs-pièges se rencontrent aussi dans la famille des Apocynées, très voisine de celle des Asclépiadées, mais qui en diffère surtout par l'absence de pollinies. Au point de vue de la pollinisation par les insectes, la plupart des Apocynées se comportent comme des fleurs normales. Mais dans la tribu des Echitées, nous trouvons des fleurs-pièges tout à fait comparables aux fleurs-pièges des Asclépiadées. Dans cette tribu, les anthères sont fortement soudées par leur face ventrale à un bourrelet du stigmate. De plus, ces anthères ont la forme d'un triangle à sommet supérieur, fortement lignifié sur la face dorsale. Entre deux étamines adjacentes, il existe, par conséquent, une fente étroite, limitée par des bords durs et lignifiés. L'insecte visiteur, en puisant le nectar, enfonce sa trompe dans la fente précédemment décrite, et se trouve capturé par un mécanisme tout à fait comparable à celui qui existe chez les Asclépiadées (Ludwig, 11 ; Schumann, 12). C'est surtout dans les genres *Apocynum*, *Lyonisa*, *Nerium*, que ces phénomènes de capture peuvent s'observer. Les insectes capturés sont surtout des Muscides (*Spilogaster*, *Scatophaga*. *Anthomya*), des Syrphides (*Syritta*), de petits Hyménoptères et quelques Lépidoptères. L'intervention d'araignées mimétiques a même été signalée dans quelques cas (Heim, 3). Le cas de la fleur d'*Apocynum hypericifolium* frappe surtout l'attention des observateurs, par la rapidité avec laquelle les insectes capturés sont tués. A cet égard, l'observation de Ludwig (11) est très instructive : dans cinquante-six fleurs, observées du matin jusqu'à trois heures du soir, quatre-vingt-huit petits Muscides et Syrphides avaient été capturés et tués. J'ai cherché à élucider le mécanisme de cette mort rapide, et cela m'a amené à mettre en évidence un appareil secréteur, très développé dans cette fleur et indépendant de l'appareil laticifère, qui existe dans les Apocynées, au même titre que dans les Asclépiadées. Cet appareil secréteur est formé d'un grand nombre de cellules de forme normale dont le contenu, coloré en brun, insoluble dans l'alcool, prend, sous l'action de l'acide sulfurique concentré, une belle coloration rouge pourpre. Il ne renferme ni matière grasse, ni dérivés pectiques, de telle sorte qu'il y a lieu de considérer ce produit de secrétion comme un glucoside ou un alcaloïde. La répartition de ces cellules secrétrices est la suivante : Par leur ensemble, elles constituent toute la couche sous-épidermique de la face externe des sépales et des pétales, et une partie de l'épiderme de la face dorsale des anthères. Dans le pistil, on en retrouve dans l'assise sous-épidermique de l'ovaire et, en amas irréguliers, dans l'axe du stigmate. Enfin, elles existent dans les nectaires, où elles revêtent intérieurement l'épiderme secréteur plusieurs fois dédoublé. La situation superficielle de ces nombreuses cellules secrétrices est évidemment en relation avec la rapidité de mort des insectes capturés.

Ce simple aperçu sur les fleurs-pièges des Asclépiadées et des Apocynées, nous montre un chapitre important de l'histoire des rapports entre les insectes et les fleurs. Ces rapports ne sont donc pas toujours des rapports harmoniques, c'est-à-dire des rapports utiles à la fois à l'insecte et à la fleur : dans les cas que je viens d'exposer, les visites sont nettement inutiles à la fleur et nuisibles à l'insecte. C'est un argument de plus à opposer à la doctrine téléologique des harmonies de la nature.

1. Bouvier. — Les Abeilles et les fleurs. *Rev. gén. des Sciences*, 15 avril 1904.
2. Giard et Houssay. — Sur la fécondation du Cynanchum Vincetoxicum par les insectes. *Bull. de la Société entomologique de France*, 1893, p. CCXXIII
3. Heim. — Quelques faits relatifs à la capture d'insectes par les fleurs d Asclépiadées et d'Apocynées. *Bull. Soc. Linn. de Paris*, 1893, p 138.
4. Ragenhofer. — *Zool. Bot. Gesell. Wien*, XL, 1890.
5. G Bonnier. — Les Nectaires, 1879.
6. Delpino. - *Sugli apparechi della fecondajione*, 1867.
7. Hildebrandt. *Bot Zeitung*. 1866, 40. 1867, 34-36.
8. H. Müller. — *Befruchtungen der Blumen durch Insekten*, 1837.
9. Corry. — *Transact. Linn. Society*, 1884.
10. Mansel Weale. *Journ Linn. Society*, 13.
11. Ludwig. — *Bot. Centralblatt*, 1881, 8.
12. Schumann. — *Apocynacœ en Engler et Pranlt, Pflanzenfamilien*, IV, 2.

SÉANCE DU 18 MAI 1904

Présidence de M. Roule, président

COMMUNICATIONS

Notes sur deux cas d'albinisme partiel observés sur des oiseaux.

Par M. de Montlezun.

Je dois à l'obligeance de M. Lacomme-Bonhenry, naturaliste bien connu de notre ville, d'avoir pu constater deux cas d'albinisme qui me paraissent d'autant plus intéressants, qu'ils se sont produits sur des oiseaux qui ne présentent pas, en général, de cas d'albinisme.

La première observation porte sur une Huppe vulgaire (*Upupa epops*, L.), préparée le 9 avril 1904. Cet oiseau a la onzième rémige de chaque aile entièrement blanche ; ces deux plumes tranchent au milieu des autres qui sont, comme à l'ordinaire, maillées de noir et de blanc. A part ces deux plumes blanches, l'ensemble du plumage n'a rien de particulier.

La deuxième observation remonte au 19 avril, elle a trait à une Effraye commune (*Strix flammea* L.). La treizième rémige de l'aile droite de cet oiseau est entièrement blanche ; les treizième, quinzième et seizième rémiges de l'aile gauche sont, aussi, entièrement blanches et se détachent au milieu des autres plumes qui conservent leur coloration normale.

SÉANCE DU 15 JUIN 1904

Présidence de M. Roule, président.

COMMUNICATION

MM. L. Jammes et H. Mandoul font la communication suivante, *à propos de l'action toxique des vers intestinaux* :

Quelques auteurs (Chanson, Tauchon, Messineo et Calamida, etc.) ont attribué, dans ces dernières années, une partie des troubles produits, sur les hôtes, par les vers intestinaux à l'action de substances toxiques sécrétées par ces derniers. Les expériences sur lesquelles se basent ces auteurs ne sont pas exemptes de toute critique et récemment, Cao, entr'autres, a déclaré n'avoir pu observer les effets toxiques signalés par ses devanciers.

Nous avons entrepris, de notre côté, des recherches, en vue de préciser cette question si controversée des toxines helminthiques Nos résultats sont tirés de l'observation directe de nombreux sujets parasités et d'études expérimentales.

1° Les *observations* de sujets parasités portent sur l'ensemble des enfants traités au Dispensaire de Toulouse depuis sa création (décembre 1890) et sur de nombreux animaux présenés aux abattoirs. Les données recueillies au Dispensaire monrent que malgré le nombre élevé des enfants qui hébergent des vers intestinaux, les troubles attribuables à l'action de ceux-ci sont rares (deux pour cent, environ, des enfants parasités). De même, l'examen des animaux livrés à la consommation établit que la présence très fréquente des helminthes dans leur intestin n'altère en rien leur santé. Une action toxique, habituelle, des vers intestinaux est difficilement conciliable avec ces résultats.

2° Les *recherches expérimentales* comprennent des inoculations faites avec des sucs de divers helminthes sur les animaux et des ingestions faites par l'un des auteurs.

a) *Inoculations.* — Les sucs injectés proviennent du broiement du corps du *Tænia inermis* et du *T. expansa*, des *Ascaris vituli* et *megalocephala*. Ces sucs ont été filtrés sur bougie ou pasteurisés à 58°. Les animaux opérés sont le chien, le lapin, le cobaye et le pigeon. Les inoculations ont été faites par les voies sous-cutanée, intra-péritonéale, intra-veineuse, intra achidienne et intra-cranienne. Le nombre total des inoculations s'élève à trente-neuf. Quelles que soient les combinaisons faites avec les éléments précédents, les inoculations n'ont jamais été suivies de troubles.

b) *Auto-ingestions.* — Dans le but de se rapprocher le plus possible des conditions naturelles incomplètement réalisées dans les inoculations, l'un de nous (M. Jammes) a absorbé, à plusieurs reprises, des œufs d'helminthes ayant pour habitat ordinaire le tube digestif de l'homme. (*Ascaris lumbricoïdes* et *Oxyurus vermicularis*). Six ingestions ont abouti au développement d'adultes des deux espèces. Dans aucun cas, des phénomènes attribuables à une action toxique n'ont pu être observés.

Ces recherches semblent démontrer que les troubles attribués aux vers intestinaux vulgaires ne peuvent être occasionnés par des propriétés toxiques de leurs sécrétions. Les accidents produits paraissent tous relever d'autres causes.

16 NOV. 1907

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,

les 1er et 3e mercredi de chaque mois,

du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN,
Quai de Tounis, 106, Toulouse.

72.

16 NOV. 1907

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-SEPT. — 1904

Mai-Décembre — N^os^ 5-9

SOMMAIRE

Communications

Jammes et **Mandoul**. — Sur quelques propriétés des sucs helminthiques 43
Juppont. — Quelques mots sur les discussions récentes des preuves de la rotation de la terre 44
Ribaut. — Notes myriapodologiques 48
De Montlezun. — Capture de l'Avocette ordinaire (*Recurvirostra avocetta L.*) dans les environs de Toulouse 52
J **de Rey-Pailhade** — Sur le Philothion et sur son dérivé le pseudo-philothion 54
J.-E. **Abelous** et H. **Ribaut**. — Sur la non existence du Philothion 58
J **Comère**. — De l'utilité des Algues dans l'élevage et l'alimentation des Poissons à propos de la florule de l'Etang de la Pujade 61
De Montlezun. — Capture d'une loutre de grande taille dans la commune de Blagnac 68
De Montlezun. — Un cas d'albinisme chez la bécasse 69
Liste des Sociétés correspondantes 71
Table des Matières 77

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, rue Romiguières 2

1904

Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoi reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président ; 1er et 2e Vice-présidents ; Secretaire-général ; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année Les Vice-présidents, les Secrétaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juillet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit à la ville de Toulouse.

SÉANCE DU 6 JUILLET 1904

Présidence de M. Roule, president.

ADMISSIONS

M. **Mengaud**, professeur au Lycée de Toulouse, présenté par MM. Roule et Paquier, est admis comme membre titulaire.

COMMUNICATIONS

Sur quelques propriétés des sucs helminthiques,

Par MM. **Jammes** et **Mandoul**,

Une action bienfaisante, due à la présence de tœnias sur leurs hôtes, a été observée à différentes reprises. Cette remarque, d'un caractère très général, a été confirmée par plusieurs cliniciens (André, Grancher) qui ont publié des observations relatives à l'action favorable des tœnias chez les tuberculeux. Enfin, Picon et Ramond, en se basant sur des recherches expérimentales, ont attribué une action bactéricide à l'extrait de tœnia inerme.

Nos recherches ont été faites sur plusieurs espèces d'Ascaris (*A. megalocephala*, *vituli*, *marginata*) et de Tœnias (*T. inermis*, *expansa*, *serrata*, *mesocestoïdes*). Les sucs de ces vers, préalablement filtrés sur bougie, ont été ensemensés avec des espèces microbiennes saprophytes *(B. mesentericus*, *subtilis*, etc.*)* ou pathogènes *(P. coli communis*, *Bacillus typhosus*, *Spirillum choleræ)*. Les sucs de plusieurs tœnias ont manifesté des propriétés bactéricides à l'égard, notamment, du bacille d'Eberth *(B. typhosus)* et du vibrion cholérique. Cette action s'est montrée irrégulière dans nos expériences, mais nous pensons pouvoir déterminer les conditions dans lesquelles elle apparaît.

SÉANCE DU 20 JUILLET 1904

Présidence de M. Roule, président.

COMMUNICATIONS

Quelques mots sur les discussions récentes des preuves de la rotation de la terre,

Par M. Juppont.

Le 22 octobre 1902, sur l'initiative de la *Société astronomique de France*, fut répétée, au Panthéon, en présence de M. Chaumié, ministre de l'Instruction publique, l'expérience du Pendule de Foucault, d'où l'on tire un argument en faveur de la rotation de la terre (1).

Le 29 novembre suivant, dans une lettre adressée à l'*Illustration*, un *ancien élève de l'école polytechnique*, sous les initiales I. F., sous prétexte « qu'il est impossible de trouver dans le monde un seul corps parfaitement immobile », prétend que les bases de la mécanique sont indémontrables au même titre que le postulatum d'Euclide et déclare que le principe d'autorité, c'est-à-dire l'absence de toute bonne raison, permet seul de conclure de l'expérience du Panthéon à la rotation de la Terre, et il termine sa lettre par ces mots : *au point de vue des calculs astronomiques, peu importe que ce soit la Terre ou le monde céleste qui tourne*; *la science étudie les mouvements relatifs de l'un par rapport à l'autre et cela lui suffit.*

Peu de temps après, M. Ernest Pasquier, professeur de mécanique céleste à l'Université de Louvain, commenta, dans la *Revue des questions scientifiques*, le discours de M. Flammarion, prononcé au Panthéon (2), sur la rotation de la Terre.

---

(1) *Bulletin de la Société astronomique de France*, 1902, p. 445.

(2) *Loc, cit.*, 1903, p. 357.

Ce professeur s'est exprimé comme suit :

« Nous partageons l'avis du polytechnicien sceptique et nous « estimons, avec lui, que l'expérience du pendule de Foucault « *ne prouve pas* ce qu'on veut lui faire prouver... », et, après une série de considérations sur le mouvement relatif, qui aboutissent à l'affirmation suivante : « c'est un non-sens que de « parler du mouvement de la Terre sans dire par rapport à « quels repères on considère ce mouvement... » il conclut : « au point de vue des phénomènes, le seul qui soit du domaine « de la mécanique et de l'astronomie, *il est tout aussi correct « de dire que les étoiles tournent autour de la terre, que de « dire que la Terre tourne par rapport aux étoiles* » et, comme si la pensée n'était pas suffisamment exprimée, ce mathématicien ajoute : « *Dire l'un, c'est la même chose que dire l'autre. « Les deux interprétations sont équivalentes au point de vue « phénoménal, ou si l'on veut, au point de vue mathématique.* »

Ces idées rapprochées des fictions discutées par M. Poincaré (1) au sujet de la recherche de notion d'espace absolu, ont fait prétendre, dans de nombreux journaux politiques, que M. H. Poincaré, membre de l'Institut, contestait la rotation de la Terre.

Ce dernier, dans une lettre à M. Flammarion (2), proteste contre l'interprétation donnée à quelques phrases tirées de ses ouvrages ; il dit :

« La rotation de la Terre est donc certaine, précisément dans « la même mesure que l'existence des objets extérieurs..... il « n'est pas *faux* que la Terre tourne, de sorte que Galilée n'a « pu commettre d'erreur..... la croyance à cette rotation est un « instrument aussi indispensable à celui qui veut penser savamment, que l'est le chemin de fer, par exemple, à celui qui « veut voyager vite..... »

---

(1) *La Science et l'Hypothèse*, p. 138.

(2) Bulletin, *loc. cit.*, 1904, pp. 118 et 216.

M. Poincaré, croit donc à la rotation de la Terre et il ajoute : « Quant aux preuves de cette rotation, elles sont trop connues « pour que j'insiste Si la Terre ne tournait pas sur elle-même, « il faudrait admettre que les étoiles décrivent en vingt-quatre « heures une circonférence immense que la lumière mettrait « des siècles à parcourir. »

Il est à peine besoin de faire remarquer que ce qui est une preuve pour M. H. Poincaré et pour bien d'autres, n'en est une ni pour le polytechnicien sceptique, ni pour M. Ernest Pasquier, puisque pour ceux-ci, peu importe que la Terre soit immobile et que la voûte céleste tourne, ou inversement ; l'un est, disent-ils, aussi correct que l'autre.

Je voudrais, en quelques mots, montrer combien la discussion soulevée par le « polytechnicien sceptique » est loin de la vérité expérimentale.

Ce mathématicien, par suite de l'emploi du même terme, le mot *mouvement*, pour désigner deux choses absolument différentes, confond deux ordres d'idées entièrement distincts l'un de l'autre : le *mouvement relatif* et le *mouvement réel* des corps qui se déplacent l'un par rapport à l'autre.

La représentation du mouvement relatif de la terre et de la voûte céleste ou solide stellaire, à l'aide des lois de la cinématique, est une abstraction que nous avons imaginée ; elle est une, puisque la *relativité* qu'elle figure, a été substituée aux faits d'observation et elle subsiste, identique à elle-même, lorsque la Terre est immobile et que les étoiles tournent autour d'elle et lorsque l'on fait l'hypothèse inverse, puisque ce que l'on considère est, par définition, la relation entre deux corps et non le mouvement de ces corps ; tandis que le mouvement observé est, en lui-même, un fait, au même titre que tout autre mouvement constaté par nos sens, et si la terre tourne, il est bien évident que ce n'est pas le même fait que si la terre est immobile.

Au point de vue de la *relativité*, c'est-à-dire de la conception représentative que nous substituons au fait, peu importe que la

Terre ou la voûte céleste tourne ; mais si la liaison cinématique entre notre planète et le solide stellaire reste la même dans les deux cas, il n'en est pas moins vrai que, dans la réalité, l'une des hypothèses est l'inverse de l'autre et il est facile d'établir qu'elles ne sont pas équivalentes au point de vue énergétique, quoi qu'en dise M. E. Pasquier ; c'est là le point essentiel que l'on a omis de mettre en évidence dans toute cette discussion.

En effet, si la Terre tourne, elle possède, autour de son axe de rotation, une énergie cinétique proportionnelle à sa masse et au carré de sa vitesse angulaire. Comme dans cette hypothèse la voûte céleste est immobile, les diverses étoiles du solide stellaire, ne possèdent pas d'énergie cinétique de translation suivant des cercles dont la Terre serait le centre.

Si, au contraire, la Terre est fixe et que la voûte céleste tourne, l'Univers contient une somme d'énergie infiniment plus grande que dans l'hypothèse précédente, puisque non seulement la masse des étoiles est infiniment grande par rapport à celle de la Terre, mais encore parce que les vitesses de translation dont seraient animées les diverses étoiles, sont infiniment grandes par rapport à celle d'un point de l'équateur terrestre.

Les sommes d'énergie contenues dans l'Univers sont donc infiniment différentes dans l'une et l'autre hypothèse : on n'a donc pas le droit de conclure, comme M. Pasquier, et de se placer uniquement au point de vue de la mathématique, car le fait dont on cherche l'explication est une *réalité* complètement distincte de la *relativité* qu'on lui substitue.

La différence des sommes d'énergie cosmique que supposent la rotation et l'immobilité de la Terre est une présomption de plus en faveur de l'hypothèse de la rotation.

Il est aussi puéril de rechercher une preuve *absolue* de la rotation de la terre, que de chercher la démonstration *absolue* de l'existence d'un objet quelconque, puisque nous n'avons pas et ne pouvons pas avoir de preuve *absolue* de notre existence personnelle.

Nous ne pouvons que choisir parmi les hypothèses, celle qui s'accommode le mieux avec l'ensemble de nos connaissances; c'est le cas de la rotation de la terre opposée à l'hypothèse de son immobilité, qui a pour conséquence l'existence d'une somme d'énergie infiniment grande par rapport à l'énergie cosmique impliquée par l'hypothèse de la rotation.

SÉANCE DU 16 NOVEMBRE 1904

Présidence de M. Roule, président.

COMMUNICATIONS

Notes myriapodologiques.

Par M. Ribaut

Iulus (cylindroiulus) londinensis var. finitimus, var. nov.

Cette variété se distingue du type : 1° par la striation des segments beaucoup plus dense, identique à celle de *I. psilopygus* (stries espacées du 12e au 14e de leur longueur, tandis que chez le type elles sont espacées du 7e au 8e) ; 2° par la taille plus grande, surtout chez la femelle (♀ long. 35 — 50mm, larg. 3 — 4,5mm); 3° par le segment anal dont l'angle est un peu moins obtus.

Les pattes copulatrices sont identiques à celles du type, ainsi du reste qu'à celles de *I. psilopygus*, qui a exactement les pattes copulatrices de *I. londinensis*. Cette variété forme un terme de passage entre *I. londinensis* et *I. psilopygus*; c'est un *I. psilopygus* sans prolongement du segment anal.

Haute vallée de la Garonne.

Iulus psilopygus Latz. = Iulus luridus var. œdurus Latz.

Mon collègue M. Chalande a eu l'amabilité de me confier les types précieux de sa collection, d'après lesquels Latzel a décrit en 1886 l'espèce *psilopygus* et deux ans plus tard la var. *œdurus* de *I. luridus*. J'ai pu me convaincre, par un examen très attentif de ces échantillons, de l'identité absolue de la var. *œdurus* et de l'espèce *psilopygus*. Ce dernier nom a la priorité.

Iulus londinensis var. psilopygus Latz. = I. psilopygus Latz.

Les pattes copulatrices de *I. psilopygus* sont connues par les dessins qu'en a publiés M. Brölemann dans la « Feuille des jeunes Naturalistes » (1895, p. 166). J'ai pu, en outre, les étudier chez un certain nombre de mâles, provenant de la collection Chalande et nommés par Latzel *I. luridus* var. *œdurus*. Or, il n'existe aucune différence fondamentale entre les pattes copulatrices de cette espèce et celles de *I. londinensis*. On ne peut donc séparer *I. psilopygus* de *I. londinensis* que comme variété, les seuls caractères distinctifs résidant dans la striation, la forme du segment anal et la taille, et cela avec d'autant plus de raison que nous connaissons maintenant, avec *I. londinensis* var. *finitimus* mihi, un terme de passage entre *I. londinensis* et *I. psilopygus*.

J'établis donc la synonymie suivante :

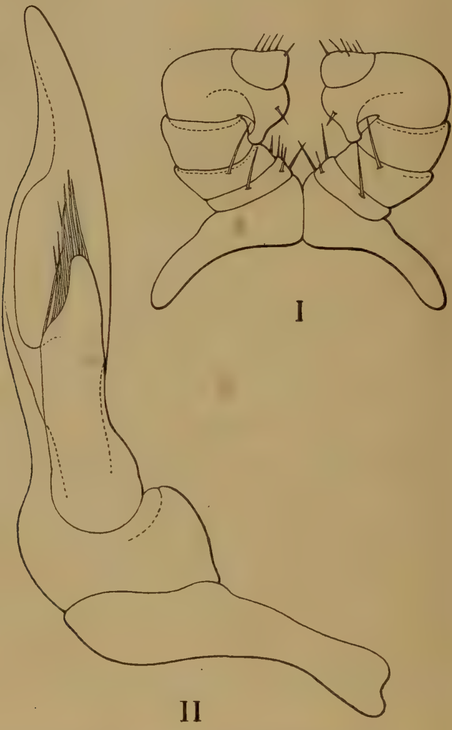
I. londinensis var. psilopygus Latz. = I. psilopygus Latz. = I. luridus var. œdurus Latz.

Typhloblaniulus Dollfusi Bröl.

Cette espèce a été créée par M. Brölemann, en 1894, sur trois échantillons ♀ recueillis par M. Dollfus, à Hendaye (Basses-Pyrénées).

Le mâle est resté inconnu jusqu'à ce jour.

J'ai eu la bonne fortune de recueillir dans les Pyrénées (à Fos, Haute-Garonne), un certain nombre d'exemplaires ♂ et ♀ d'un *Typhloblaniulus* qui correspond à la description très détaillée du *Dollfusi*, sauf en ce qui concerne les points suivants : 1° les fines carènes latérales des métazonites n'occupent que les deux tiers de la distance qui sépare les pores répugnatoires de l'insertion des pattes. Elles sont loin par conséquent d'atteindre la hauteur du pore répugnatoire. On en compte 8 à 10 ; 2° les carènes du prozonite s'étendent (au moins sur la moitié antérieure du corps), jusque sur la partie médiane du dos. Elles sont beaucoup plus espacées sur le dos que sur les flancs. Les autres caractères correspondent si exactement à ceux du type décrit par M. Brölemann, que je n'hésite pas à considérer mes échantillons comme appartenant à l'espèce *Dollfusi*.



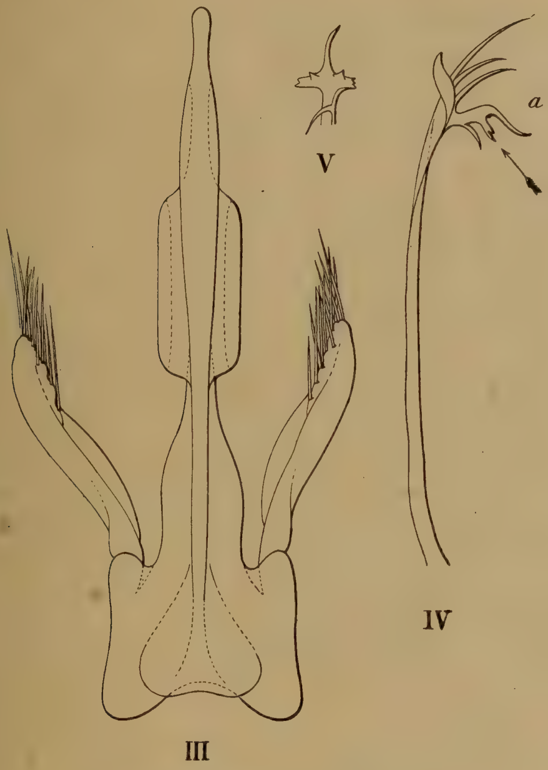
Typhloblaniulus Dollfusi Bröl.

I. — 1re paire de pattes (face antérieure).

II. — Pattes copulatrices — Paire antérieure vue de profil, côté droit (en léger raccourci).

Je crois intéressant de donner les caractères essentiels du mâle, afin de fixer l'espèce d'une manière définitive.

Mâle : Les joues, munies de trois protubérances, sont presque identiques à celles de *T. guttulatus*. Pattes de la première paire, courtes, composées de cinq articles dont le dernier est petit, conique et l'avant-dernier muni sur sa face interne d'une



Typhloblaniulus Dollfusi Bröl.

III. — Pattes copulatrices. — Paire antérieure (face postérieure).

IV. — Pattes copulatrices. — Patte gauche de la paire postérieure (face postérieure).

V. — Rameau *a* vu selon la direction de la flèche de la figure IV.

forte protubérance orientée vers la base et terminée par une partie presque cylindrique, tronquée à l'extrémité. La deuxième paire, de forme normale, ne porte pas d'appendices foliacés. Les autres pattes sont munies d'appendices lancéolés foliacés, sur la face interne du tibia et des deux premiers articles du tarse. Ongles doubles.

Pattes copulatrices. Paire antérieure : Pièces médianes soudées sur toute leur longueur, très comprimées latéralement, à extrémité incurvée en avant. Sur le tiers médian se trouve de chaque côté une expansion lamellaire en rectangle allongé, sur le tiers basal et de chaque côté une autre expansion lamellaire graduellement dilatée vers la base et insérée un peu plus en avant que la précédente. Pièces latérales atteignant à peu près la moitié de la longueur des pièces médianes, creusées en gouttière sur leur face interne, à extrémité arrondie et épaissie. Dix à quinze poils sont insérés sur le quart extrême de la face interne. Paire postérieuse longue et grêle, à extrémité lanceolée, contournée. Au-dessous de l'extrémité se trouvent trois lanières effilées, dirigées en dehors ; celle qui est la plus rapprochée de l'extrémité est plus robuste et plus longue que les autres. Au-dessous de ces trois lanières se trouve un fort rameau en forme de croix dont les bras sont terminés par deux à quatre dents courtes et dont le pied porte sur son bord antérieur une lanière effilée.

Chez l'animal vivant, la teinte varie du brun clair au brun foncé et les pattes sont pâles.

Capture de l'Avocette ordinaire *(Recurvirostra avocetta L.)* dans les environs de Toulouse,

Par M. DE MONTLEZUN.

Le 9 juillet 1904, M. Jany, propriétaire à Vieille-Toulouse, tira sur un vol de trois avocettes qui se trouvaient à proximité du mur des Etroits, route de Toulouse à Croix-Falgarde ; l'une resta morte sur place ; les deux autres, au lieu de s'envoler sur le coup de fusil, se laissèrent entraîner par le courant, comme le font les oiseaux blessés.

Le 12 juillet suivant, l'une de ces dernières fut aperçue par M. Justi qui pêchait à la ligne sur le bord de la Garonne, près de la métairie des Sables, commune de Portet. Ce bel oiseau se laissa prendre sans difficultés et fut porté vivant au laboratoire du Musée d'histoire naturelle.

Ce n'est qu'en dépouillant cet oiseau qu'il a été possible de découvrir les blessures qu'il avait reçues trois jours avant.

Ce passage d'avocettes étant le seul qu'il m'ait été permis de constater dans la région, je me fais un plaisir de le signaler à mes collègues.

Description et mesures relevées sur l'oiseau en chair. — Gorge, cou, poitrine, abdomen, croupion et sommet du dos entièrement blancs ; dessus de la tête, nuque et partie postérieure du cou noirs ; deux bandes noires partant de chaque épaule se réunissent en forme de V vers le bas du dos et précèdent deux bandes blanches de même disposition ; couvertures moyennes de l'aile noires ; grandes couvertures blanches formant une sorte de miroir blanc limité par les grandes rémiges qui sont d'un noir brunâtre ; iris brun, bec d'un noir corné, pattes d'un gris perle foncé.

Longueur totale de l'extrémité du bec au bout de la queue.	0m42
Envergure	0m69
Longueur de l'aile	0m325
Longueur du fouet.	0m21
Longueur de la queue.	0m075
Longueur du tarse	0m09
Longueur du doigt médian	0m044
Longueur du bec	0m085

SEANCE DU 7 DECEMBRE 1904

Présidence de M. Roule, président.

Election du Bureau

Le Bureau de la Société est ainsi composé pour l'année 1905 :

	MM.
Président	Roule.
Vice-présidents	Laromiguière et Abelous.
Secrétaire-général	Ribaut.
Secrétaire-adjoint	Ufferte.
Trésorier	de Montlezun.
Bibliothécaires-archivistes	de Lastic et Chalande.

Conseil d'adminisiration :

MM. Caralp et de Rey-Pailhade.

Comité de publication :

MM. Crouzil, Garrigou, Juppont, Lamic.

ADMISSIONS

M. Limousis, présenté par MM. Cugulière et de Montlezun, est admis comme membre titulaire.

M. Trutat, membre fondateur de la Société, est nommé membre honoraire.

COMMUNICATIONS

Sur le philothion et sur son dérivé le pseudo-philothion,

Par M J. de Rey-Pailhade.

J'ai fait connaître, à la Société chimique de Paris, section de Toulouse, séance du 1^er^ juillet 1904, page 987 du Bulletin, les résultats de mes dernières recherches sur l'albumen d'œuf de poule. Elles montrent qu'il faut distinguer deux corps : 1° Le philothion, matière soluble dans l'eau, et 2° le philothion coagulé par la chaleur ou pseudophilothion, matière insoluble dans l'eau.

Le philothion est une diastase hydrogénante, tandis que le pseudophilothion n'est plus une diastase. Le pseudophilothion possède la propriété chimique de donner de l'hydrogène sulfuré avec le soufre à des températures au-dessous et au-dessus de sa température de formation.

On a peu étudié, à ma connaissance, les propriétés des corps dérivant des diastases détruites par la chaleur. Ces dérivés paraissent généralement solubles et ne possèdent plus la propriété caractéristique de la diastase ; mais on conçoit qu'il puisse y avoir des dérivés insolubles ayant une propriété rappelant celle de la diastase.

Le philothion en solution étendue et légèrement acide, chauffé à l'ébullition, fournit un précipité de pseudophilothion qui donne encore de l'hydrogène sulfuré avec le soufre.

Les dérivés réguliers de l'oxyhémoglobine, qui est, à mon avis, une diastase oxydante, fournissent un cas absolument analogue à celui du philothion. On sait que l'oxyhémoglobine se détruit, quand on la traite par l'eau chaude, les alcalis à chaud, et même à froid. Cette destruction régulière de la molécule au contact de l'oxygène de l'air donne à la fois une matière albuminoïde, un pigment ferrugineux, *l'hématine* et des dérivés gras

L'hématine, comme le pseudophilothion, est entièrement insoluble dans l'eau. Les réducteurs alcalins donnent avec l'hématine de *l'hématine réduite* en *hémochromogène*.

Le pseudophilothion est donc un dérivé du philothion, comme l'hématine est un dérivé de l'oxyhémoglobine. Ces faits montrent combien l'étude des diastases est délicate et exige de précautions.

Quand on chauffe à l'ébullition des graines de pois chiche, préalablement gonflées dans l'eau, de la levure de bière, du tissu hépatique, du tissu musculaire, etc., etc., il y a coagulation de la matière au sein du tissu et formation de pseudophilothion possédant la propriété chimique mais non diastasique de donner H^2S avec le soufre à des températures supérieures à 100 degrés.

M. Armand Gautier a montré (*Chimie biologique*, 2e édition, page 65) qu'à 170 degrés, l'albumine chauffée avec de l'eau chaude, donne de l'hydrogène libre ; il est donc certain qu'un mélange de soufre et d'albumine produirait, à cette température, une abondante quantité d'hydrogène sulfuré. Il ne peut être question d'action diastasique à cette température.

L'action diastasique hydrogénante du philothion cesse dès que le pseudophilothion se forme par coagulation, Jusqu'à présent, aucun des auteurs qui se sont occupés du philothion n'avait fait remarquer que le philothion coagulé ne doit pas être confondu avec le philothion soluble qui est vraiment une hydrogénase.

La production d'hydrogène sulfuré constaté par divers expérimentateurs, — Abelous et Ribaut, Hoffter et moi-même, — quand on mélange du soufre avec du pseudophilothion, est donc un simple phénomène chimique.

On devra donc, dès maintenant, dans l'étude du philothion, tenir rigoureusement compte de l'existence de ces deux substances voisines, mais non identiques.

J'ai expliqué, dans une note à la Société chimique, 1897, page 758, que le philothion ayant dans sa constitution de l'hydrogène faiblement uni à un gros noyau, représentait le corps protéique prévu par M. Bertrand, dans sa théorie de l'oxydation par la laccase. J'ai, plus tard, précisé ma pensée et exprimé l'idée que si on associait le philothion au bioxyde de manganèse, on obtiendrait un corps oxydant. (Bull. Société histoire naturelle de Toulouse, 1902, page 65.) M. Trillat, en réalisant avec succès cette association, a obtenu des solutions présentant plusieurs propriétés des diastases oxydantes.

M. Trillat explique cette action oxydante, au moins en partie, à l'état colloïdal du bioxyde de manganèse formé. Dans le cas de l'albumine d'œuf, quand on porte à l'ébullition le mélange Trillat, la propriété oxydante est détruite, quoiqu'il n'y ait pas de précipité. J'ai déjà montré que la liqueur renfermait alors de l'alcali-albumine n'ayant plus d'action sur le soufre à 40 degrés, ce qui répond à ma théorie, et montre que l'albumine, en restant colloïdale, a cependant changé de nature.

Il résulte de l'ensemble des faits cités que l'albumine d'œuf chauffée à l'ébullition change de constitution. Si la liqueur est alcaline, il n'y a pas de précipité, mais formation d'alcali-albumine sans action sur le soufre à 40 degrés ; une liqueur très peu acide donne un précipité qui est du pseudophilothion, qui produit H^2S avec le soufre à partir de 40 degrés et au-dessus; enfin, avec une liqueur plus acide, il y a formation d'acide albumine sans action sur le soufre.

Le phénomène de la destruction du philothion vrai par la chaleur confirme les vues de M. Johannes Starke, communiquées au Congrès international de physiologie tenu à Bruxelles en 1904. Cet auteur a constaté que l'activité de la ptyaline en fonction de la température doit être représentée par une courbe composée d'une ligne ascendante jusqu'à 35-37 degrés ; d'un plateau horizontal de 35-37 degrés jusqu'à 72-73 degrés, et d'une ligne descendant presque verticalement vers l'abscisse à partir de 74 degrés. L'auteur ajoute qu'en se comportant ainsi, la formation rentre dans les lois générales de la chimie.

La destruction du philothion vrai et sa transformation en pseudophilothion par la chaleur à la température fixe du point de coagulation, indique pour la courbe de H^2S formé avec le philothion vrai une ligne tombant brusquement. C'est, à mon avis, une nouvelle preuve de la nature diastasique du philothion.

SÉANCE DU 21 DECEMBRE 1904

Présidence de M. **Roule**, président

COMMUNICATIONS

Sur la non existence du Philothion,

Par MM. J.-E Abelous et H. Ribaut.

Nos critiques de la dernière communication de M. de Rey-Pailhade auront l'avantage d'être aussi brèves que décisives :

Pour expliquer les résultats de nos expériences que ruinaient son hypothèse purement gratuite de l'existence d'une diastase hydrogénante par lui nommée philothion, notre collègue a imaginé l'existence d'un prétendu dérivé, le pseudophilotion, qui interviendrait seul pour produire de l'hydrogène sulfuré aux températures incompatibles avec l'action d'un ferment soluble. Selon lui, il existerait bien un philothion qui donne de l'hydrogène sulfuré à 40°. Sous l'influence de la chaleur, les matières albuminoïdes se coagulent et le philothion se transforme en un dérivé, le pseudophilothion, dont l'action hydrogénante pourrait croître et se poursuivre à des températures de plus en plus élevées. C'est là un pur raisonnement *a priori* qui se détruit de lui-même parce qu'il n'est qu'une pétition de principes. Avant d'invoquer en effet l'existence d'un dérivé, il faudrait prouver celle du philothion lui-même. Un fils suppose l'existence d'un père. Or, aucune de ses expériences anciennes ou récentes n'est de nature à nous fournir même l'ombre d'une preuve dans ce sens.

Mais acceptons provisoirement l'hypothèse de notre collègue Admettons qu'il existe une diastase hydrogénante, le vrai, l'unique philothion. Cette diastase doit comme toutes les autres, présenter une activité variant en fonction de la température, c'est-à-dire que la production d'H^2S doit croître au fur et à mesure que s'élève la température pour atteindre un maximum au-delà duquel elle diminuera plus ou moins rapidement pour cesser à une température donnée (de 75 à 80°). A ce moment interviendra le dérivé, le pseudophilothion et la courbe devra se relever de nouveau avec l'élévation de température.

Or, prenons une liqueur contenant la soi-disant hydrogénase, ajoutons du soufre. Nous devrions observer une production d'H^2S croissant avec la température jusqu'à un maximum coincidant avec une température t^n (45°-50°-60°) à partir de laquelle H^2S devrait diminuer jusqu'au moment où la diastase étant détruite (70°-80°), le pseudophilothion interviendrait et devrait donner des quantités croissantes d'hydrogène sulfuré.

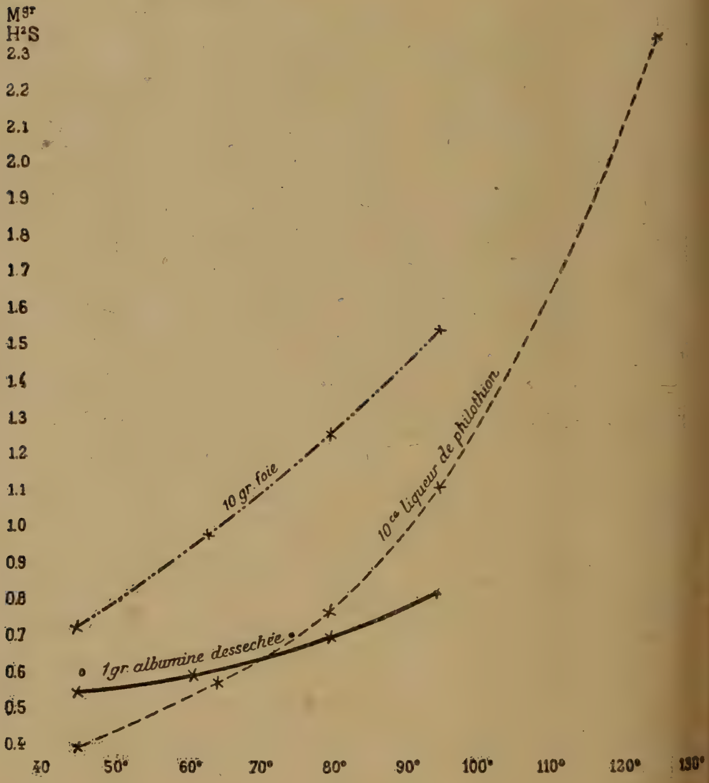
La courbe devrait donc traduire : 1° l'action diastasique, et 2° l'action purement chimique du dérivé. La succession de ces deux courbes ou tout au moins un accident de la courbe unique sont absolument indispensables pour permettre de dire qu'il y a deux actions différentes.

Or, il suffit de jeter un coup d'œil sur la courbe ci-jointe pour reconnaître qu'il n'en est rien.

Personne ne saurait dire à quel point finit l'action diastasique et ou commence l'action chimique.

Si M. de Rey-Pailhade voulait contester la logique de ce raisonnement basé sur des expériences aussi précises que rigoureuses, et s'il continue d'affirmer qu'à partir d'une température donnée, c'est le dérivé qui entre en scène et succède au philothion diastase, nous sommes en droit de lui demander de nous prouver qu'en deçà de cette température ce n'est pas le pseudophilothion seul qui agit. Car de deux choses l'une; ou bien la courbe traduit uniquement une action diastasique, ce qu'aucun physiologiste ni aucun chimiste ne saurait admettre, étant donné qu'il n'y a pas de diastase qui donne une courbe semblable, ou bien elle traduit uniquement une action chimique pouvant beaucoup plus simplement s'expliquer par une oxydation de la molécule protéique en présence de l'eau, explication proposée depuis longtemps par Rösing et que nous acceptons jusqu'à preuve du contraire. Mais de toute façon l'*existence du philothion hydrogénase est une pure hypothèse qu'aucune expérience ne justifie.*

Quant aux autres considérations de M. de Rey-Pailhade sur la nature diastasique de l'oxyhémoglobine, nous ne voulons pas les soumettre à la critique, car on ne saurait discuter des affirmations qui ne reposent sur aucun fait expérimental.



De l'Utilité des Algues dans l'élevage et l'alimentation des Poissons à propos de la florule de l'Etang de la Pujade,

Par Joseph Comère

Avant d'entreprendre quelques expériences de pisciculture dans l'un des étangs de la Pujade, on a bien voulu me prier de donner certaines indications sur la composition de la florule de cette pièce d'eau et de faire connaître en même temps quelle pouvait être l'utilité des végétaux cryptogamiques dans l'élevage et l'alimentation des Poissons. A ce propos, j'ai cru intéressant de publier ces notes sommaires dans lesquelles j'ai essayé de démontrer l'importance des relations qui existent entre l'Algologie et les Industries piscicoles.

Les étangs de la Pujade sont situés à Toulouse, au faubourg Bonnefoy, et au nombre de deux. Celui qui nous occupe est le plus vaste, sa superficie est, d'après les renseignements qui m'ont été fournis, d'environ quatre hectares et sa profondeur variable. Son origine est purement artificielle, car, comme son voisin, il a été creusé dans le but de fournir les matériaux nécessaires au remblai de la ligne du chemin de fer de Toulouse à Paris. Bientôt après l'enlèvement des terres, la vaste cavité était envahie par les eaux et il fut impossible, malgré des tentatives répétées avec de puissantes machines d'épuisement, de la mettre à sec. On jugea alors plus économique de laisser les choses en l'état, et l'étang, depuis cette époque, est toujours au niveau des puits voisins.

Parmi les Phanérogames qui se trouvent sur les bords ou qui flottent à la surface, j'ai trouvé : la *Glyceria aquatica* Vhlg., les *Carex vulpina* L. et *divisa* Huds., le *Scirpus maritima* L., les *Juncus maritima* L., et *effusus* L., le *Myriophyllum verticillatum* L. et le *Typha latifolia* L.

La faune ichthyologique comprend, entre autres formes, des

Carpes en assez grand nombre, beaucoup de Gardons, plus quelques Tanches et Goujons qui ne semblent pas bien prospérer.

J'ai examiné la florule algologique à plusieurs reprises et aux époques favorables à la récolte des organismes, c'est-à-dire en février et mars, mois pendant lesquels prédominent les Diatomées et en mai et juin, qui sont plus propices au développement des Algues vertes. Les espèces déterminées proviennent des bords de l'étang et des pêches pélagiques effectuées à la surface de l'eau.

Chlorophycées.

Scenedesmus acutus *Meyen*.
— caudatus *Corda*.
— dimorphus *Kütz*.
— obtusus *Meyen*.
— quadricaula *Breb*.
Raphidium aciculare *Breb*.
Pediastrum Boryanum *Turp*.
— integrum *Naeg*
— pertusum *Kütz*.

Conferva bombycina *Ag*.
— tenerrima *Kütz*.
Cladophora fracta *Kütz*
Spirogyra inflata (*Vauch*.) *Rab*.
Cosmarium bioculatum *Breb*.
— Meneghinii *Breb*.
— punctulatum *Breb*.
pygmæum *Arch*
Staurastrum glabrum *Ralfs*.

Bacillariées (Diatomées).

Cymbella Cistula *Hemp*.
— gracilis *Ehr*.
Encyonema ventricosum *Kütz*.
Navicula cryptocephala *Kütz*. nec *Sm*.
Navicula radiosa *Kütz*.
Pleurosigma acuminatum *Grün*
— var. lacustre *Sm*.
Gomphonema capitatum *Ehr*.
Cocconeis pediculus *Ehr*.
Achnantes exilis *Kütz*.

Synedra Ulna *Ehr*.
— — var. amphyrinchus.
Synedra delicatissima *Sm*.
— rumpens *Kütz*.
Fragillaria mutabilis *Grün*.
Odontidium hyemale *Lyngb*. var. mesodon.
Nitzchia linearis *Sm*.
— dubia *Sm*.
Cyclotella Meneghiniana *Kütz*.

Myxophycées.

Cœlosphærium Kützingianum *Næg*.

Merimospedia glauca *Næg*.

Toutes ces Algues sont caractéristiques de la flore limnétique. Plusieurs Chlorophycées : les divers *Scenedesmus*, *Pedias-*

trum et le *Raphidium*, les *Conferva bombycina* et *tenerrima*; et les deux Myxophycées : *Cœlosphærium* et *Merimospedia* sont nouvelles pour la flore toulousaine. Deux Desmidiées : *Cosmarium pygmæum* et *Staurastrum glabrum* n'ont pas encore été signalées en France.

Parmi les Diatomées, il y a lieu de remarquer la présence de l'*Odontidium hyemale*, probablement accidentelle dans un milieu stagnant et à température relativement élevée, car cette forme est essentiellement alpine et se développe abondamment dans les ruisseaux et les torrents de nos Pyrénées. Le *Synedra rumpens* se trouve aussi en grande quantité dans l'étang de la Pujade. Je n'ai pas jusqu'à présent retrouvé cette Phéophycée siliceuse ailleurs, car elle paraît relativement peu commune dans nos environs, bien qu'en raison du cosmopolitisme et de la diffusion considérable des Algues d'eau douce, on doit admettre, avec de Brébisson (1) qu'une espèce n'est rare que parce que l'on ne l'a pas recherchée dans les localités où elle vit habituellement. Dans tous les cas, il est assez intéressant de constater que le *Synedra rumpens* persiste toujours dans la même station, car à l'époque où je commençais à m'occuper de de l'étude spéciale des Diatomées, je l'ai récolté en cet endroit, le 31 décembre 1882, lors d'une herborisation faite en compagnie de mon excellent ami, le commandant H. Peragallo.

Le rôle que jouent les Algues dans les étangs est très complexe. Elles contribuent tout d'abord à l'assainissement des eaux, en absorbant les matières organiques solubles, en augmentant l'aération du milieu par leur assimilation et en retenant à leur surface les Bactéries.

Les longs filaments des formes confervoïdes : *Cladophora*, *Œdogonium*, *Conferva*, *Spirogyra*, etc., offrent une protection efficace contre les rayons solaires et empêchent l'échauffement excessif de la masse liquide. Ils procurent aux habitants des étangs des abris à l'ombre, servent de support aux œufs collants de beaucoup d'espèces de Poissons et de refuge aux alevins.

---

(1) A. de Brébisson. Note sur quelques Diatomées marines rares ou peu connues du littoral de Cherbourg, 1854.

Les espèces de taille plus réduite, unicellulaires ou réunies en colonies : les Protococcacées, les Palmellacées, les Volvocinées, les Diatomées, etc., etc., présentent une importance toute particulière pour la nourriture des myriades de petits animaux qui servent à leur tour d'aliment à d'autres plus gros. Ceux-ci sont ensuite absorbés par les Poissons. Les Algues constituent ainsi l'un des moyens les plus puissants dont dispose la nature pour préparer la vie supérieure.

Bien que les Poissons soient en majorité carnivores et que certains d'entre eux dévorent même leurs semblables de taille plus réduite, le plus grand nombre des espèces d'eau douce de nos régions, se nourrit d'Insectes, de petits Crustacés, d'Annélides, etc., etc., d'autres ont une alimentation mixte, mais je crois qu'il n'en existe pas qui soient exclusivement herbivores. Plusieurs auteurs se sont occupés de cette question, je citerai entre autres, un travail de M. Mario Suster (1), qui a fait des analyses microscopiques du contenu du tube digestif de plusieurs espèces vivant dans le lac de Garde, divers mémoires de W. Drescher (2), O. Zacharias (3), C. Nicklas (4) et S.-A. Forbes (5) qui ont publié le résultat de leurs recherches sur la nourriture de la Carpe et de plusieurs autres Poissons d'eau douce.

---

(1) M. Suster. Contributo allo studio delle sostanze nutrimenti dei pesci del Benaco. Trento. 1898, G. Zippel, 8°, pp. 12.

(2) W. Drescher. Die niedrigste Welt der Süsswasserthiere und ihr Verhältniss zur Nahrung der Fische. (*Anzeig. d. Fischerei-industrie*, VI Jahrg., n. 8-9, pp. 256-269).

(3) O. Zacharias. Die mikroskopische Organismenwelt des Süsswassers in ihrer Beziehung zur Ernährung der Fische (*Jahresber. des Centr. Fischerei-vereins f. Schleswig-Holstein*, 1882-93; Rendsburg 1893).

(4) C. Nicklas. Künstliche Ernährung der Karpfen (*Deutsche Fischerei-Zeitung*, vol. V. n. 36, 38, 40, 43, 45; Stettin, 1882).

(5) S.-A. Forbes. Studies of the Food of Fresh-Water Fisches. (*Bull. of the Illinois State Labor. of Nat. Hist.*, vol. I et II)

Les limites de cette petite Etude ne me permettent pas d'entrer dans des détails sur ce point spécial et je me bornerai à conclure que si les Algues sont utiles aux espèces qui ont une alimentation mixte, elles sont indispensables à la nourriture des animalcules qui alimentent la plus grande partie des habitants de nos rivières. de nos lacs et de nos étangs.

Pour ma part, dans mes herborisations algologiques le long du canal du Midi, il m'a été souvent permis de constater que les jeunes Poissons sont rassemblés en grande quantité à certaines époques de l'année. au milieu des amas d'Algues filamenteuses. Tout en faisant la chasse aux animalcules microscopiques, les alevins doivent inévitablement se nourrir aussi des plantes unicellulaires qui abondent sur les formes confervoïdes. Les Cyprinides adultes ne dédaignent pas les Algues qui tapissent le fond des bassins de nos jardins publics et je les ai vu aussi absorber avidement à la surface de l'eau, des fragments flottants de ces végétaux.

Il faut distinguer dans la végétation algologique des étangs et des lacs les formes qui vivent, au moins pendant les premières phases de leur existence, fixées au sol ou à tout autre substratum et celles qui se rencontrent à l'état de liberté, flottant suspendues activement ou passivement dans les eaux. Ce sont ces dernières qui constituent le Plankton proprement dit, où matière pélagique flottante.

Nous rappellerons brièvement que le Plankton peut contenir soit des animaux : Protozoaires, Rotifères, Entomostracés, etc., soit des végétaux. On le nomme Zooplankton, dans le premier cas, Phytoplankton, dans le second Il a aussi souvent une composition mixte.

On le récolte avec des filets spéciaux en soie à bluter de tissu très fin qui retiennent les organismes et que l'on promène à la surface ou à diverses profondeurs. Les pêches se font le plus souvent horizontalement, mais aussi dans certains cas verticalement. Le Plankton recueilli est ensuite fixé au moyen de réactifs spéciaux et précipité dans des tubes gradués lorsqu'il s'agit de le doser.

Bien que les plantes et les animaux, qui composent la matière pélagique soient de taille infime, ils n'en constituent pas moins par leur agglomération, une proportion de matière vivante qui, dans les grands lacs, peut s'évaluer dans certaines saisons par mètres cubes. Les êtres vivants qui constituent le Plankton se reproduisant incessamment à certaines époques de l'année avec une rapidité prodigieuse, il est facile de concevoir qu'ils peuvent, dans ces conditions, offrir aux Poissons un supplément important de substances nutritives.

Le Phytoplankton se compose le plus souvent de Cyanophycées, de Diatomées et de certaines Chlorophycées adaptées à la vie flottante. S'il existe des espèces réellement pélagiques, c'est-à-dire se maintenant en suspension dans l'eau par leurs propres moyens (appendices particuliers, organes spéciaux de locomotion, matière grasse, bulles gazeuses, etc.); beaucoup d'autres formations qui entrent dans la composition du Phytoplankton sont, comme le fait observer M. R. Chodat (1), purement adventices, provenant souvent du bord qui peut être marécageux et d'où elles sont amenées par le vent. C'est ainsi, que toujours d'après le même auteur, chez les Algues Chlorophycées, ce sont les Volvocinées et les Protococcacées qui mènent presque exclusivement une existence planctonique. On peut y adjoindre quelques Confervoïdées.

Les procédés modernes d'analyse et de récolte du Plankton, l'étude de sa composition qualitative, l'étude de sa répartition verticale et horizontale et de ses variations quantitatives font connaître d'une manière positive si un lac ou un étang offrent les conditions nécessaires pour maintenir l'existence de leurs habitants. Ces recherches sont poursuivies aujourd'hui, surtout à l'étranger, dans des établissements spéciaux et il est à regretter que nos lacs Pyrénéens, dont la florule a été décrite par mon cher correspondant, M. Emile Belloc (1), ne soient pas l'objet de travaux spéciaux poursuivis avec des moyens d'action suffisants, comme le sont les lacs d'Auvergne qui possèdent une station limnologique organisée par l'Université de Clermont. La Faculté des sciences de Toulouse possède aussi une importante station de pisciculture, dirigée par notre Président, M. le professeur Roule, qui rend les plus grands services à l'étude de la biologie des espèces qui peuplent les cours d'eau et les étangs de notre région.

---

(1) R. Chodat. Algues vertes de la Suisse. Pleurococcoïdes Chroolépoïdes, p. 92, Berne, 1902.

Si nous revenons maintenant à notre petit étang de la Pujade, nous attribuerons une bonne part de l'insuccès relatif des quelques essais entrepris pour le peuplement de cette pièce d'eau au peu de développement des flores phanérogamique et cryptogamique aquatiques.

Les Phanérogames, qui dans la plupart des étangs et dans certains lacs s'étendent assez loin du rivage par suite de la déclivité du fond, formant diverses zones successives à partir de la berge, qu'Amberg (2) distingue sous le nom de zones des Carex, des Roseaux, des Scirpes, des Potamots, des Characées et des Nénufars, sont peu abondantes dans la pièce d'eau. Les Algues filamenteuses servant avec les Phanérogames aquatiques de support aux formes protococcoïdes inférieures ne sont pas non plus, en quantité assez considérable pour exercer une influence suffisante et la matière pélagique flottante est assez rare.

Pour remédier à cet état de choses, il aurait fallu surtout modifier la nature des fonds et leur donner sur une certaine étendue la pente convenable pour amener un accroissement de la végétation limnétique. Malheureusement, l'étang ne possède pas d'émissaire permettant de le mettre à sec et il n'est pas possible d'appliquer pareille mesure qui aurait fourni en même temps l'occasion d'apporter des modifications utiles dans la composition de la population aquicole.

---

(1) E. Belloc. De la végétation lacustre dans les Pyrénées. Association française pour l'avancement des sciences, Congrès de Pau, 1892.

(2) O. Amberg. Beiträge zur Biologie des Katzensees. (*Viertel-jahrsschrift d. naturf. Ges. Zurich*, 45, Jahrg., 1900, pp. 78, Taf. I-V).

Dans ces conditions, il serait utile d'essayer d'introduire dans les endroits convenables le plus grand nombre possible de plantes stagnophiles sur lesquelles les Algues et par suite les autres organismes pourraient se développer en plus grande proportion, de remédier à l'insuffisance des abris naturels par des frayères artificielles et enfin de planter un certain nombre d'arbres sur les bords trop peu ombragés.

Bien que la pièce d'eau de la Pujade soit loin d'offrir l'importance des grands étangs qui peuvent, lorsqu'ils sont exploités rationnellement, fournir des résultats importants, j'ai voulu saisir l'occasion de montrer que l'Algologie n'était pas une science purement spéculative. L'étude des Algues intéresse directement l'économie de la vie aquatique et la connaissance de la biologie des milieux dans lesquels on veut se livrer à l'industrie piscicole, est un facteur nécessaire et principal pour pouvoir indiquer avec plus de sécurité les moyens pratiques pour rendre les eaux plus riches et plus peuplées de Poissons.

Capture d'une loutre de grande taille dans la commune de Blagnac,

Par M. de Montlezun.

Le 28 septembre 1904, M. François Delon, propriétaire à Blagnac, tua sur les bords du Touch une loutre qui mesurait 1m16 de long et qui pesait 9 kil. 250.

Si je me permets de signaler cette capture, c'est qu'il me parait très rare de trouver dans le département des loutres de cette taille. La loutre dont je fis mention dans ma note de décembre 1899 était certainement encore plus grande, mais il faut tenir compte qu'elle avait été prise dans les étangs de La Nouvelle et qu'elle dépassait les proportions de toutes les loutres décrites dans les ouvrages de la bibliothèque du Musée d'histoire naturelle, qui varient de 0m90 à 1m20.

Les loutres qui figurent dans les galeries et parmi lesquelles se trouvent des sujets bien adultes atteignent à peine 1m14 de long et ont surtout un volume bien inférieur à celui de la loutre mâle tuée le 28 septembre. Cette dernière peut être considérée, tant par sa taille que par son poids, comme un sujet remarquable dépassant de beaucoup les proportions d'un sujet adulte.

Un cas d'albinisme chez la bécasse,

Par M. de MONTLEZUN.

Le 10 décembre 1904, MM. Biros frères, négociants à Saint-Girons (Ariège), expédièrent à M. Lacomme-Bonhenry, une bécasse blanche femelle qu'ils venaient de tuer.

Les cas d'albinisme chez la bécasse étant très rares, j'ai cru intéressant de signaler celui-ci à la Société d'histoire naturelle.

Description. — Le plumage est blanc dans son ensemble ; il faut regarder de près pour constater qu'une teinte à peine grisâtre se manifeste sur la tête, les tectrices, les scapulaires et la queue, en un mot sur les parties les plus foncées du plumage normal de la bécasse. En examinant plus attentivement encore, on remarque également que les parties les plus blanches correspondent également aux parties les plus claires de la livrée, que le dessin du plumage existe d'une façon presque imperceptible sur le fond blanc et que le bout des rectrices qui est gris en dessus et blanc en dessous chez toutes les bécasses, apparaît encore malgré l'entourage blanc.

Dimensions. — Cette bécasse est en réalité un peu petite pour une femelle ; voici les mesures relevées sur le sujet :

Longueur totale	36^{c}
Envergure	62^{c}
Longueur de l'aile	28^{c}
— du fouet	20^{c}
— de la queue	8^{c}2
— du tarse	3^{c}9
— du doigt médian, ongle compris	3^{c}9
— du bec, prise sur le dessus	6^{c}8

LISTE DES SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES

Société académique des sciences et arts, à Saint-Quentin.
Académie d'Hippone, à Bône.
Société d'émulation, à Moulins.
Revue scientifique du Bourbonnais, à Moulins.
Société des lettres, sciences et arts, à Nice.
Société ariégeoise des sciences, des lettres et arts, à Foix.
Académie d'agriculture et des sciences, à Troyes.
Société des sciences et des arts, à Carcassonne.
Société scientifique de l'Aude, à Carcassonne.
Société des lettres, sciences et arts, à Rodez.
Société de géographie, à Marseille
Société linnéenne de Normandie, à Caen.
Académie de La Rochelle.
Société d'Histoire naturelle, à Pons.
Société archéologique, à Brives.
Académie des sciences et belles-lettres, à Dijon.
Société des sciences historiques et naturelles, à Semur.
Société d'émulation des Côtes-du-Nord, à Saint-Brieuc
Société d'émulation, à Montbéliard.
Société départementale d'archéologie, à Valence.
Société académique, à Brest.
Académie de Nîmes.
Société d'études des sciences naturelles, à Nîmes.
Société scientifique, à Alais.
Société des sciences physiques et naturelles, à Bordeaux.

Société de géographie commerciale, à Bordeaux.
Société linnéenne, à Bordeaux.
Société d'études des sciences naturelles, à Béziers.
Société archéologique, scientifique, à Béziers
Académie des sciences, à Montpellier.
Société de géographie, à Montpellier.
Société de statistique des sciences naturelles, à Grenoble,
Académie delphinale, à Grenoble.
Société d'émulation, à Lons-le-Saulnier.
Société d'agriculture, industriélle, scientifique, à Saint-Étienne.
Société académique, à Nantes.
Société des sciences naturelles de l'Ouest, à Nantes.
Société des sciences et des lettres, à Blois.
Société d'agriculture, sciences et belles lettres, à Orléans.
Société de Borda à Dax.
Société des études scientifiques, à Cahors.
Société d'agriculture, sciences et arts, à Agen.
Société d'agriculture, industrielle, scientifique, à Mende.
Société des études scientifiques, à Angers.
Société des Sciences naturelles, à Cherbourg.
Société d'agriculture, d'archéologie et d'histoire naturelle de la Manche, à Saint-Lô.
Société polymatique, à Vannes.
Société des sciences naturelles, à Reims.
Société d'agriculture, à Châlons.
Société des sciences et arts, à Vitry-le-François.
Académie Stanislas, à Nancy.
Société nivernaise des sciences, à Nevers.
Société d'agriculture, sciences et arts, à Douai.
Société dunkerquoise, à Dunkerque.
Société géologique du Nord, à Lille.
Revue biogogique du nord de la France, à Lille.
Académie d'archéologie, sciences, à Beauvais.
Académie des sciences, belles lettres et arts, à Clermont-Ferrand.
Société des sciences et arts, à Bayonne.
Société Ramond, à Bagnères-de-Bigorre.
Société agricole, sciences et littérature, à Perpignan.
Société des sciences, lettres et arts, à Pau.

Académie des sciences, belles-lettres et arts, à Lyon.
Société d'agriculture, histoire naturelle et arts, à Lyon.
Société botanique, à Lyon.
Société Linnéenne, à Lyon.
Société des sciences naturelles, à Tarare
Académie de Mâcon.
Société d'agriculture, sciences et arts, Le Mans.
Académie des sciences, belles-lettres et arts, à Chambéry.
Comité ornithologique international, à Paris.
Société de Spéléogie, à Paris.
Feuille des jeunes naturalistes, à Paris.
Société d'anthropologie, à Paris
Société des sciences naturelles de l'Ouest, à Paris
Sociéte entomologique, à Paris.
Société géologique, à Paris.
Société de botanique, à Paris.
Société philomatique, à Paris.
Société des sciences naturelles et médicales, à Versailles.
Société havraise d'études diverses, au Havre.
Société géologique de Normandie, au Havre
Société géologique des amis des sciences naturelles, à Rouen.
Société industrielle, à Rouen.
Académie des sciences, belles-lettres et arts,, à Amiens.
Société linnéenne du nord de la France, à Amiens.
Académie des sciences, belles lettres et arts, à Montauban.
Société des études scientifiques, à Draguignan.
Société d'émulation, à Épinal.
Société des sciences historiques et naturelles, à Auxerre.
Société belfortaise d'émulation, à Belfort.
Entomological society of London, à Londres.
Geological society of London, à Londres.
Académie royale des sciences, lettres, beaux-arts, à Bruxelles.
Société entomologique de Belgique, à Bruxelles.
Société belge de microscopie, à Bruxelles.
Société royale belge de géographie, Bruxelles.
Société de géographie, d'Anvers.
Société géologique de Belgique, à Liège.
Musée du Congo, à Bruxelles.

Societad geografica, à Madrid.
Institut royal grand-ducal de Luxembourg.
Societa italiana di scienze naturali, à Milan.
Societa dei naturalisti, à Modena.
Societa toscana di scienze naturali, à Pise.
Academia delle scienze dell instituto di Bologne, à Bologne.
Comitato geologico d'Italia, à Rome.
Societa veneto-trentina di scienze naturali, à Padova.
Societa entomologica italiana, à Firenze
Societa romana per gli studi zoologici, à Rome.
Revista di pathologia vegetale, universita di Camerino.
Entomologisk tidskrift, à Stockolm.
Geological institution of Upsala, à Upsala.
Societad de instruccao, à Porto.
Commissao dos trabalhos geologicos de Portugal, à Lisbao.
Société impériale des naturalistes de Moscou, à Moscou.
Académie des sciences, à Saint-Petersbourg.
Sallskapets pro flora et fauna fennica, à Helsingfors.
Société vaudoise des sciences naturelles, à Lausanne.
Institut national genevois, à Genève,
Schweizerische Naturforschen Gesellschaft, à Bâle.
Société muritienne du Valais, à Aigle.
Schweizerische Naturforschen Gesellschaft, à Zurich.
Société fribourgeoise des sciences naturelles, à Fribourg.
Société helvétique des sciences naturelles, à Genève.
Société des sciences naturelles, à Fribourg.
Naturhistorischen Gesellschaft in Colmar, à Colmar.
Bibliotheca zoologica Universität Halle, à Leipzig.
New-York state museum, à New-York.
New-York academy of sciences, à New-York.
Geological and natural history survey of minesota, à Minneapolis-Minesota
Academy of natural sciences of philadelphia, à Philadelphia.
American monthly microeopical journal, à Washington.
Connecticut academy of arts and sciences, à New Haven, Connecticut
Rochester academy of sciences, à Rochester.
Smithsonian institution, à Washington.
United states national museum, à Washington.

United states geological survey, à Washington.
Second geological survey of Pensylvania, à Harisburg Pensylvania.
American academy of arts sciences, à Boston.
Boston society of natural history, à Boston.
Davenport academy of natural sciences, à Davenport, Iowa.
Wisconsin academy of sciences, arts and lettres, à Madison.
Meriden scientific association, à Meriden Connecticut.
Missouri botanical garden à Saint-Louis.
Wisconsin geological and natural history survey, à Madison.
Nova scotian institute of science, à Halifax. Nova Scotia
Instituto fisico geografico nacional à San José de Costa Rica.
Academy nacional de ciencias en Cordoba, à Buenos-Ayres.
Archivos de museo nacional, à Rio de-Janeiro.
Société scientifique du Chili, à Santiago.
Museo nacional de Montevideo, à Montevideo.
Madras gouvenement museum, à Madras.
Société allemande, Yokohama.
Societas geologica tokyonensis, à Tokyo.

TABLE DES MATIÈRES

DE L'ANNÉE 1904

Séance du 6 janvier 12
— 20 janvier 15
— 3 février 27
— 17 février 29
— 16 mars 31
— 20 avril 33
— 4 mai 35
— 18 mai 40
— 15 juin 41
— 6 juillet 43
— 20 juillet 44
— 16 novembre 48
— 7 décembre 54
— 21 décembre 58

Composition du bureau pour 1904 5
Elections du bureau pour 1905 54
Liste des membres au 1er mars 1904 7
Admission de nouveaux membres. 12, 27, 29, 33, 35, 43, 54
Liste des Sociétés correspondantes 71

Communications

SCIENCES ZOOLOGIQUES

AUDIGÉ. — Note sur l'étisie des poissons d'eau douce... 29
— Note sur la structure de la partie antérieure du rein de quelques poissons.......................... 31
DE MONTLEZUN. — Quelques cas d'albinisme observés en 1903.................................. 33
— Note sur deux cas d'albinisme partiel observé sur des oiseaux............................... 40
— Capture de l'Avocette ordinaire (*Recurvirostra avocetta* L.) dans les environs de Toulouse......... 52
— Capture d'une loutre de grande taille dans la commune de Blagnac.......................... 68
— Un cas d'albinisme chez la bécasse............... 69
RIBAUT. — Description de quatre nouvelles espèces françaises du genre *Iulus* (myriopodes)............... 15
— Notes myriapodologiques....................... 48

SCIENCES BOTANIQUES

DOP. — Les fleurs-pièges d'Asclépiadées et d'Apocynées. 35
LAMIC. — Une plante rare de la Flore française 28

SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

ABELOUS et RIBAUT. — Sur la non existence du Philothion 58
ALOY. — Sur le ferment réducteur et le mécanisme des oxydations chez les végétaux..................... 12
COMÈRE. — De l'utilité des Algues dans l'élevage et l'alimentation des poissons à propos de la florule de l'étang de la Pujade.......................... 61
JAMMES et MANDOUL. — A propos de l'action toxique des vers intestinaux............................ 41

— Sur quelques propriétés des sucs helminthiques.... 43
Juppont. — Sur les discussions récentes des preuves de la rotation de la Terre........................
De Rey-Pailhade. — Sur le Philothion et sur son dérivé le pseudophilothion..................... 54

16 NOV. 1907
BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

Toulouse. — Imprimerie LAGARDE et SEBILLE, rue Romiguières, 2.

SOCIETÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN,
Quai de Tounis, 106, Toulouse.

Imprimerie LAGARDE et SEBILLE, rue Romiguières, 2, Toulouse.

72.

16 NOV. 1907

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-HUIT. — 1905

BULLETIN TRIMESTRIEL. — N° 1

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2.

1905
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoi reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président; 1er et 2e Vice-présidents; Secrétaire-général; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secrétaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juillet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse.* Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit à la ville de Toulouse.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

DE TOULOUSE

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
DE TOULOUSE

TOME XXXVIII. — 1905

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

TOULOUSE
TYPOGRAPHIE LAGARDE ET SEBILLE
RUE ROMIGUIÈRES, 2

1905

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ POUR L'ANNÉE 1905

Président	M. Roule.
1er Vice-président	M. Laromiguière.
2e Vice-président	M. Abelous.
Secrétaire-général	M. Ribaut.
Secrétaire adjoint	M. Ufferte.
Trésorier	M. de Montlezun.
Bibliothécaires archivistes.	MM de Lastic, Chalande.

Conseil d'administration.

MM. Caralp, de Rey-Pailhade.

Comité de publication.

MM. Crouzil, Garrigou, Juppont, Lamic.

LISTE DES MEMBRES

AU 1er MARS 1905

MEMBRES-NÉS

M. le Préfet du département de la Haute-Garonne.
M. le Maire de Toulouse.
M. le Recteur de l'Académie de Toulouse.

MEMBRES HONORAIRES

1866. Dr Clos, ✻, ❦ I, correspondant de l'Institut, directeur du Jardin des Plantes, allée des Zéphirs, 2, Toulouse,
1878. Dr Hayden (F.-V.), directeur du comité géologique des Etats-Unis, Washington.
1866. Giard (Alfred), ✻, professeur à la Sorbonne, 14, rue Stanislas, Paris.
1873. De Rouville, ✻, doyen de la Faculté des sciences, Montpellier.
1891. Dr Taschenberg, professeur à l'Université de Halle (Prusse).
1904. Trutat, ✻, ❦ I, à Foix.

MEMBRES TITULAIRES

MM.
1900. Dr Abelous, ❦ I, professeur à la Faculté de médecine, rue Nazareth, 37, Toulouse.
1903. Dr Aloy A. ❦, chargé de cours à la Faculté de médecine. Grande-Allée, 22, Toulouse.
1904. Audigé, rue Pharaon, 12, Toulouse.
1880. Azam (Henri), canal de Brienne, 24, Toulouse.

1900. Dr Baylac, rue de la Pomme, 70, Toulouse.
1900. Dr Besaucèle, Grande-Allée, 7, Toulouse.
1866. Bordenave (Auguste), chirurgien-dentiste, rue Croix-Baragnon, 5, Toulouse.
1885. Dr Bræmer, ✿ I, professeur à la Faculté de médecine, rue des Récollets, 105, Toulouse.
1866. De Calmels (Henri), prop., à Carbonne (Hte-Garonne).
1900. Capéran, pharmacien, rue Alsace-Lorraine, 6, Toulouse.
1883. Caralp, ✿ I, professeur à la Faculté des sciences, rue de Rémusat, 21, Toulouse.
Cartailhac (Emile), ✱, ✿ I, correspondant de l'Institut, rue de la Chaîne, 5, Toulouse (membre fondateur).
1874. Chalande (Jules), rue des Paradoux, 28, Toulouse.
1903. Dr Cluzet, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue de Metz, 40, Toulouse.
1882. Comère, ✿ A, rue Clémence-Isaure, 6, Toulouse.
1878. Cossaune (Gustave), rue de Rémusat, 25, Toulouse.
1900. Crouzil, ✿ A, rue Saint-Remésy, 7, Toulouse.
1903. Dr Cuguliéres, boulevard Matabiau, 6, Toulouse.
1902. Dedieu, pharmacien, à Castillon (Ariège).
1900. Dore, ✿ A, pharmacien, boulevard Carnot, 2, Toulouse.
1904. Dop, allée des Zéphyrs, 13.
1885. Duffaut, 🌾, vétérinaire-inspecteur à l'abattoir, Toulouse.
1900. Escudié, pharmacien, à Montastruc (Haute-Garonne).
1875. Fabre (Charles), ✿ I, professeur adjoint à la Faculté des sciences, directeur de la station agronomique, rue Fermat, 18, Toulouse.
1902. Feuga, ✿ A, boulevard d'Arcole, 5, Toulouse.
Dr Garrigou, ✿ I, chargé de cours à la Faculté de médecine, rue Valade, 36 *bis*, Toulouse (membre fondateur).
1900. Dr Gendre, ✿ A, rue Périgord, 10, Toulouse.
1890. Gèze, (Jean-Baptiste), Jardin-Royal, 7, Toulouse.
1889. Jammes, ✿ A, maître de conférences à la Faculté des sciences, boulevard de Strasbourg, 17, Toulouse.
1900. Juppont, ✿ A, ingénieur, allée Lafayette, 55, Toulouse.
1900 Dr Laborde, pharmacien des hospices civils, Toulouse.
1900. Lacaze (Marius), place des Carmes, 9, Toulouse.

1900. LAGARDE, imprimeur, boulevard de l'Embouchure, 1.
1895. Dr LAMIC, ❦ I, professeur à la Faculté de médecine, rue d'Auriol, 39, Toulouse.
1886. LAROMIGUIÈRE, ingénieur civil des mines, rue Saint-Pantaléon, 3, Toulouse.
1897. DE LASTIC, petite rue de la Dalbade, 5, Toulouse.
1904. LEVADOUX, allées des Soupirs, 7, Toulouse.
1904. LIMOUSIS, à Carcassonne.
1904. LOUP, allée des Soupirs, 7, Toulouse.
1899. MANADÉ, (Joseph), pharmacien, à Cazères (Hte-Garonne).
1875. MARTEL, à Castelmaurou, près Toulouse (Hte-Garonne),
1888. Dr MAUREL, O ✻, ❦ I, professeur à la Faculté de médecine, rue Alsace-Lorraine, 10, Toulouse.
1904. MENGAUD, professeur au Lycée.
1885. MOQUIN-TANDON, ❦ I, professeur à la Faculté des sciences, allée Saint-Etienne, 2, Toulouse.
DE MONTLEZUN, ❦ A, quai de Tounis, 106, Toulouse, (membre fondateur).
1904. PAQUIER, chargé de cours à la Faculté des sciences, 9, rue Bida, Toulouse.
1882. PÉRAGALLO, ✻, commandant l'artillerie de l'arrondissement de Bordeaux.
1889. PRUNET, ✻, ❦ I, ✠, professeur à la Faculté des sciences, grande rue Saint-Michel, 14, Toulouse.
1893. PUGENS, pharmacien, rue Alsace-Lorraine, Toulouse.
1879. Dr DE REY-PAILHADE, ❦ A, ingénieur, rue Saint-Jacques, 18, Toulouse.
1899. Dr RIBAUT, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue Philippe-Féral, 1, Toulouse.
1889. RIVIÈRE (Jean-Pierre), quai d'Alsace, 13, à Narbonne (Aude).
1904. ROQUES, rue Chevreul, 10.
1900. Dr ROULE, ❦ I, professeur à la Faculté des sciences, rue Saint-Etienne, 19, Toulouse.
1900. SALIGNAC FÉNELON (Vicomte de), allée Saint-Etienne, 1, Toulouse.
1900. SALOZE, chimiste, rue Croix-Baragnon, 9, Toulouse.
1899. UFFERTE, professeur à l'Ecole supérieure, rue Neuve-Montplaisir, 9, Toulouse.

1902. Versepuy, ingénieur, directeur de l'usine à gaz, rue Périgord, 7, Toulouse.

MEMBRES CORRESPONDANTS

MM.

1874. Baux, Canton (Chine).
1871. Biche, professeur au Collège de Pézenas (Hérault).
1873. L'abbé Boissonnade, professeur au petit séminaire de Mende (Lozère).
1833. De Bormans, faubourg de Paris, 52, Valenciennes.
1867. Dr Caisso, à Clermont (Hérault).
1873. Cavalié, principal du collège d'Eymoutiers (Hte-Vienne).
1867. Cazalis de Fondouce, rue des Etuves, 18, Montpellier.
1867. Chantre, sous-directeur du Museum de Lyon (Rhône).
1871. De Chapel d'Espinassoux, avocat, Montpellier (Hérault).
1885. Choffat, membre du Comité géologique du Portugal.
1876. Dr Cros, 11, rue Jacob, Paris.
1884. Néry Delgado, 113, rua do Arco B, Lisbonne.
1881. Galliéni, général, gouverneur de Madagascar.
1901. Gavoy, à Carcassonne.
1871. Issel, professeur à l'Université de Gênes (Italie).
1874. Jougla, conducteur des ponts et chaussées à Foix (Ariège).
1867. Lalande, receveur des hospices, à Brive (Corrèze).
1875. De Maïnof, (W.), secrétaire de la Société de géographie, Saint-Pétersbourg.
1886. Marcailhou d'Aymeric (H.), pharmacien à Ax (Ariège).
1867. Massenat, manufacturier, à Brive (Corrèze)
1871. Dr de Montesquiou, à Lussac, près Casteljaloux (Lot-et-Garonne).
1902. Noé, chef de laboratoire à la Charité, Paris.
1871. Piette (E.), juge au tribunal, Angers.
1873. Dr Retzius, profess. à l'Institut carolinien de Stockholm.
1867. Marquis de Saporta, correspondant de l'Institut, à Aix (Bouches-du-Rhône).
1873. Dr Sauvage, directeur du Museum de Boulogne-s.-Mer.
1867. Schmidt (W.), attaché au Musée des antiquités du Nord, Copenhague.
1874. Sers (E.), ingénieur civil, à Saint-Germain, près Puylaurens (Tarn).

GÉOGRAPHIE BOTANIQUE

DU

Bassin Supérieur de la Pique

(vallée de Luchon)

Par M. Paul DOP.

Grâce aux travaux d'un grand nombre de botanistes, Timbal-Lagrave, Zettersted, Bubani, etc., la flore des Pyrénées Centrales est actuellement bien connue. Mais comme la plupart des auteurs se sont contentés de dresser des catalogues, la géographie botanique de ces montagnes n'existe pour ainsi dire pas. Quelques tentatives isolées se sont néanmoins produites, par exemple l'excellente étude de la vallée d'Aure, par M. G. Bonnier. Mais une étude d'ensemble reste à faire. En m'inspirant de la remarquable préface que M. Flahault a écrite pour la « Flore de la France » de l'abbé Coste, j'ai entrepris l'exploration méthodique des Pyrénées Centrales pour essayer de combler cette lacune.

Dans ces derniers temps, j'ai exploré la haute vallée de la Pique. J'ai analysé avec soin les zones de végétation, leur extension horizontale et altitudinale, les conditions climatiques et édaphiques, en un mot, toutes les données qui permettent actuellement de résoudre, d'une façon précise, les problèmes de géographie botanique. Ce sont les résultats de cette étude que je vais exposer dans ce mémoire.

Topographie de la haute vallée de la Pique.

La région montagneuse que j'ai étudiée forme un quadrilatère limité à l'Est par le val d'Aran, à l'Ouest par la vallée de la Neste et du Louron, au Sud par la crête frontière franco-espagnole et au Nord par le parallèle qui longe la vallée de Larboust.

La Pique, affluent de la Garonne, est une des principales rivières de la région. Elle reçoit comme affluents sur la droite, la rivière de Burbe, dont le cours suit la vallée de ce nom, et un grand nombre de torrents de moindre importance qui descendent de la crête, séparant le val d'Aran de la vallée de la Pique. Les affluents principaux de gauche sont : le ruisseau du Port de Vénasque, celui de la Glère, le Lys et l'One formée en partie par la rivière d'Oô. D'une façon générale, tous ces cours d'eau de la rive gauche descendent des pics et des glaciers de la crête frontière franco-espagnole.

Au point de vue hypsométrique, on peut distinguer, dans la région que j'ai étudiée, plusieurs zones. C'est d'abord la zone des basses régions, représentées par la vallée de Luchon à une altitude moyenne de 700 mètres. Puis, à l'Est de la vallée de la Pique, formant la limite du val d'Aran, se dressent une série de sommets qui sont : le Pic de l'Entécade, 2271 mètres ; le Pic de Roumingaou, 2218 mètres ; le Pic du Plan de Serres, 2071 mètres ; le Couradilles, 1985 mètres, séparé par la vallée de Burbe du Mail de Criq, 1890 mètres. Toute cette chaîne, alignée du Sud au Nord, est formée de croupes arrondies d'un accès facile. C'est la zone des riches pâturages, dont les plus renommés sont ceux de Roumingaou et de Campsaur. Une troisième région est celle que j'appellerai la zone du Céciré. C'est un puissant massif qui s'intercale entre la rive gauche de la Pique, à l'Est, la rive droite de l'One au Nord, la rivière d'Oô à l'Ouest et au Sud la rivière du Lys. Ce massif se rattache aux montagnes de la frontière méridionale, par le cap de Bassieret, 2470 mètres, le cap de Hount, 2581 mètres, le Pic de Montarrouye, 2850 mètres, et le Pic Quouirat, 3075 mètres. En dehors de ces sommets le point culminant est le Pic de Céciré, 2470 mètres, qui domine la vallée de Luchon et d'où se détachent un certain nombre de croupes séparées par des vallées rayonnantes. L'une de ces croupes constitue la crête de Superbagnères, 1797 mètres et surplombe directement la rive gauche de la Pique. Tandis que ces croupes forment de vastes pâturages, le Céciré proprement dit, dont l'arête culminante dessine un V ouvert vers le Nord-Est, est abrupt, dépourvu de végétation et couvert d'éboulis en certains points.

Une autre région comprend les hauts sommets déchiquetés et dénudés de la crête frontière méridionale. C'est la région des glaciers, des lacs et des cols permettant des communications plus ou moins faciles avec l'Aragon. Les principaux sommets et cols de cette crête sont, en allant de l'Est à l'Ouest : le sommet de l'Escalette, 2454 mètres ; le col de la Picade, 2410 mètres, le Pic de la Mine, 2507, le col de Vénasque, 2414 mètres, le Pic de Sauvegarde, 2736 mètres, le Pic de la Montagnette, le col de la Glère 2323 mètres, le Pic Sacroux, 2678 mètres, le Pic de Maupas, 3110 mètres, avec les glaciers des Graouès, le Pic des Crabioules, 3103 mètres, le Pic Quouirat, le Pic du Port d'Oô, 3114 mètres, avec les glaciers des Gourgs-Blancs, le Pic de Spigeoles, 3049 mètres, et le Pic de la Hourgade. Dans cette zone, à partir du Pic Sacroux, la hauteur moyenne est supérieure à 3000 mètres. Des glaciers que je viens d'énumérer, descendent les rivières du Lys et d'Oô. Ces rivières reçoivent des affluents nombreux ; j'en citerai deux seulement qui se jettent dans la rivière d'Oô, ce sont : le torrent du val de Médassoles qui descend du Céciré, et le torrent du val de Squierry (ou Esquierry) qui descend du Pas de Couret, à 2131 mètres.

Enfin, une dernière région est celle qui sépare la vallée d'Oô, des vallées de la Neste et du Louron. C'est une crête s'abaissant graduellement vers le Nord jusqu'à 1545 mètres au col de Peyresourde qui fait communiquer la vallée du Louron avec celle de Larboust. Les principaux sommets de cette crête sont : le Pic de Leytarous, 2560 mètres, et le cap de Pales, 2162 mètres.

Considérations géologiques.

La région qui fait l'objet de mon étude est uniquement constituée par du granite et des terrains primaires. Le granite forme deux zones. La première est la plus importante en étendue, et se développe sur la région frontière méridionale dans la partie occidentale comprise entre le Port-Bieil et la vallée d'Aure. La haute vallée du Lys, les glaciers des Graouès, le Pic de Maupas, le Pic Quouirat, le Port d'Oô sont compris dans cette zone. Sa limite septentrionale passe à la base des glaciers des Graouès, au Nord du lac Bleu, au clos des Pitches, et s'infléchit vers le Nord en suivant à peu près la rive droite du val d'Arouge. C'est un granite porphyroïde qui renferme de grands cristaux d'orthose, associés à de la tourmaline, de l'épidote et de l'amphibole. La grande quantité d'orthose a pour résultat, sous l'influence des agents atmosphériques, de donner naissance à un sol riche en alcalis et en silicate d'alumine.

La deuxième région granitique forme une bande située au Sud-Est de Luchon. Elle apparaît sur le flanc oriental de Superbagnères, traverse la vallée de la Pique, pour se développer dans le val de Burbe, sur le versant exposé au Nord où elle forme le flanc de la montagne de Couradilles. Ce granite est tout à fait analogue à celui de la région d'Oô.

Terrains archéens, précambriens et cambriens. — Je groupe sous un même chapitre ces diverses formations géologiques qui se comportent d'une façon analogue au point de vue botanique. Ce sont des schistes, plus ou moins cristallins, souvent même des gneiss.

Ces terrains forment deux bandes. L'une, la plus importante, constitue la crête frontière du sommet de l'Escalette jusqu'au Port-Bieil, puis remonte au Nord pour se superposer à la région granitique d'Oô. La limite septentrionale de cette bande suit la rive gauche de la Pique jusqu'à son confluent avec le Lys, la rive droite de cette dernière rivière, puis elle passe au Sud de la Coume de Bourg, du val de Médassoles et du val de Squierry. Les mêmes terrains forment une deuxième zone en auréole autour du granite du val de Burbe. Ils constituent donc le plan de la Serre, les bois de Satoue, la partie orientale de Superbagnères et le versant exposé au Sud du val de Burbe.

La constitution schisteuse des pics de la frontière méridionale explique bien l'allure déchiquetée de ces régions. Là, les schistes maclifères très développés ont fourni des éboulis considérables. C'est dans ces terrains que l'érosion a taillé les ports de Vénasque, de la Glère, le val de Frèche, etc. Au point de vue minéralogique, les schistes sont en général riches en minéraux silicatés, feldspath, et staurotide.

Silurien. — Le terrain silurien se distingue très nettement des terrains précédents. Il forme une bande étendue entre les deux zones schisteuses dont je viens de parler. C'est à lui qu'appartiennent en grande partie le Pic de Céciré et les sommets à pâturages qui séparent le val d'Aran de la vallée de la Pique. Dans cette dernière région (prairies de Roumingaou et de Campsaur), le sol est constitué par des schistes de couleur foncée, très riches en limonite, très tendres, et donnent à la région un aspect mamelonné caractéristique. Ça et là se trouvent des bancs de calcaire compact dont le sommet de l'Entécade représente une saillie. Cette formation couvre la rive droite de la Pique et s'étend dans la région du Mail de Criq, où on la retrouve sous forme de schistes noirs carburés.

Le Pic de Céciré et toute la région qui l'avoisine sont également constitués par du terrain silurien. Ce sont des schistes alternant avec des bancs de calcaire et de dolomie. C'est ainsi, par exemple, que le sommet du Céciré est plutôt formé par du calcaire, tandis que sur ses pentes apparaissent des schistes carburés.

Dévonien. — Une ligne courbe passant par Saint-Aventin, les granges de Labach, le pont d'Espoujau et le cap de Pales, limite au Nord cette zone silurienne, à laquelle succède le terrain dévonien du Larboust. Le dévonien est d'une façon générale la zone des cultures. Le sol est constitué par des calcaires et des grès, colorés en rose, et qui tranchent nettement sur la teinte sombre du silurien. Cette zone dévonienne a peu d'importance dans la région que j'étudie. Il suffit de remarquer, comme je l'ai déjà dit, qu'elle est la zone des cultures.

Météorologie.

Par sa situation, par son altitude, le bassin supérieur de la Pique présente d'une façon générale, un climat très froid en hiver et relativement chaud pendant un été très court. L'humidité moyenne est assez grande, environ de 86°6. Cela tient à la présence presque constante de brouillards, qui, même pendant l'été, couvrent les sommets depuis une altitude de 8 à 900 mètres. Les pluies sont d'ailleurs abondantes, car il pleut en moyenne soixante-six jours sur cent. La neige, qui couvre constamment les sommets supérieurs à 2700 mètres, persiste localement pendant l'été à une altitude beaucoup plus basse. C'est ainsi que dans les dépressions du port de Vénasque, du port de la Glère, dans la haute vallée du Lys, de grands amas de neige d'avalanche séjournent pendant les mois de juillet et d'août. En général, sur les crêtes comprises entre 2000 et 2700 mètres, la neige apparait en septembre, mais d'une façon transitoire. En octobre, la neige qui tombe persiste et ne fond qu'au commencement de juillet. Sur ces crêtes, la période de végétation active ne peut avoir qu'une durée très restreinte de deux ou trois mois.

Les vents dominants sont les vents froids d'Ouest, plus rares sont les vents chauds du Sud, qui se terminent normalement par des orages.

Zones de végétation.

Il est facile de distinguer dans la région étudiée les zones classiques de végétation : la zone inférieure des montagnes, la zone subalpine et la zone alpine.

La zone inférieure des montagnes est comprise entre 500 et 900 mètres d'altitude. C'est la zone des cultures et c'est aussi la région où les plantes sont les plus abondantes.

La zone subalpine, correspond d'une façon générale à la région des forêts de sapins (*Abies pectinata*). C'est dans cette zone que sont compris un grand nombre de pâturages. On peut admettre approximativement que cette région est comprise entre 900 et 1700 mètres d'altitude.

La zone alpine est celle qui s'étend de la limite supérieure des forêts de sapins aux plus hauts sommets. Dans cette zone, il est facile de faire une subdivision. On peut y reconnaître, en effet, une zone alpine proprement dite comprise entre 1700 et 2700 mètres et enfin une zone glaciale comprise entre 2700 et 3500 mètres.

Bien entendu, cette systématisation présente une part d'arbitraire considérable. Les limites respectives des zones varient énormément d'un point à un autre et même il est des cas où les zones subalpine et alpine sont étroitement confondues. Les circonstances locales, exposition soit au Midi, soit au Nord, nature physique et chimique du sol, durée des neiges, sont le principales causes de ces variations.

Ce sont ces variations que je me suis efforcé d'observer et d'expliquer. Aussi chacune des zones précédemment énumérées, fera l'objet d'une description spéciale, dans laquelle ses variations et ses caractères généraux seront exposés.

I. — Zone inférieure des montagnes.

La zone inférieure des montagnes est comprise entre 622 mètres, altitude de Luchon, et une limite supérieure, dont j'étudierai les variations et qui oscille autour de 900 à 1000 mètres d'altitude. Dans son ensemble cette zone occupe la plaine de Luchon, la vallée de Larboust, et la partie inférieure à 1000 mètres, des vallées du Lys, de la Pique, de Burbe et de la rivière d'Oô. C'est la zone des cultures de *Zea Mays* et de *Polygonum Fagopyrum*. Les forêts basses de hêtres (*Fagus sylvatica*), qui couvrent les flancs des montagnes font partie de cette zone. La végétation de cette région naturelle présente une grande uniformité. Seule sa limite supérieure est variable, mais je réserverai l'étude de ses variations, pour le chapitre suivant, c'est-à-dire pour la zone subalpine.

Les végétaux qui, par leur abondance, sont les plus caractéristiques de la région inférieure des montagnes sont les suivants.

Parmi les arbres et les arbustes, je citerai :

Fagus sylvatica.
Acer campestre.
Prunus spinosa.
Corylus Avellana.
Fraxinus excelsior,
Viburnum Lantana.
— Opulus.
Lonicera Caprifolium.
— Xylosteum.
Clematis Vitalba.
Quercus sessiliflora.
Sambucus nigra.
Ilex aquifolium.
Alnus glutinosa.
Cornus sanguinea.
Salix alba.
— incana.
— purpurea.

En certains points, sur la rive gauche de l'One, par exemple, l'*Alnus glutinosa* forme de véritables taillis auxquels succèdent en hauteur les forêts de hêtres.

Parmi les plantes herbacées, je citerai :

Dianthus monspessulanus.
Lactuca muralis.
Hypericum quadrangulum.
— perforatum.
Valeriana officinalis.
Saponaria officinalis
Scabiosa columbaria.
Achillea Millefolium.
Eupatorium cannabinum.
Vincetoxicum officinale.
Campanula glomerata.
— latifolia.
— rotundifolia.
Hesperis matronalis.
Sysimbrium acutangulum.
Lampsana communis.
Inula Conyza.
Fragaria vesca.
Epilobium montanum.
Anthyllis vulneraria.
Helianthemum vulgare.
Daucus Carotta.
Origanum vulgare.
Centaurea Scabiosa.
Galeopsis Ladanum.
Helleborus viridis.
Daphne Laureola.
Sarothamnus scoparius.
Digitalis lutea.
Potentilla Tormentilla.
Laserpitium latifolium.
Lunaria rediviva.
Dipsacus pilosus.
Calluna vulgaris.
Circœa lutetiana.
Thymus Serpyllum.

Sur le flanc de la montagne de Cazarilh, le *Teucrium pyrenaicum*, se montre en grande abondance à une altitude de 700 mètres. C'est là une exception, car cette plante parait être plutôt subalpine, comme on le verra plus loin.

II. — Zone subalpine.

La zone subalpine est essentiellement la zone des forêts de sapins. Elle présente dans ses limites altitudinales, dans sa composition, des variations suffisamment étendues pour qu'il y ait lieu de l'étudier en divers points, et d'essayer de dégager ensuite les caractères généraux de la zone.

FLANC NORD DE SUPERBAGNÈRES

On se rappelle que le flanc Nord de la montagne de Superbagnères est formé de schistes cristallins reposant snr le granite de Castelviel. En s'élevant dans cette région on traverse d'abord la forêt de hêtres et, vers 8 à 900 mètres, on voit apparaître, mêlé au hêtre, l'*Abies pectinata*. Peu à peu le hêtre diminue et, vers 1000 mètres, la forêt ne renferme plus que des sapins.

La limite inférieure de la zone subalpine est donc comprise sur ce versant exposé au Nord, entre 800 et 900 mètres. Au sapin, se trouve associé, le *Sambucus racemosa*, qui remplace complètement le *Sambucus nigra* de la zone inférieure. Les plantes herbacées et les arbustes sont relativement peu abondants dans cette région. Voici néanmoins la liste de ceux qui, par leur fréquence, méritent d'être cités.

Dianthus barbatus.
Vaccinium Myrtillus.
Prenanthes purpurea.
Senecio adonidifolius.
Meconopsis cambrica.
Daphne Laureola.
Genista tinctoria.
— pilosa.
Phyteuma spicatum.

Spirœa Aruncus.
Adenostyles albifrons.
Potentilla Tormentilla.
Saxifraga umbrosa.
Stachys alpina.
Ranunculus nemorosus.
Mulgedium Plumieri.
Actœa spicata.
Arabis ciliata.

Circœa lutetiana.
— alpina.
Hypericum montanum.
Pteris aquilina.

Aconitum Napellus.
Cystopteris fragilis.
Aspidium aculeatum.
Blechnum Spicant.

L'*Aconitum Napellus* n'apparaît qu'au sommet de Superbanières, c'est-à-dire vers 1600 mètres d'altitude, à la limite des sapins.

Par place, il existe, dans la forêt de sapins, des prairies où se montrent d'une façon constante et en grande abondance : *Senecio adonidifolius*, *Genista sagittalis*, *G. tinctoria*, *Gentiana lutea*. C'est la première apparition d'une association subalpine des prairies qu'en un mot je définirai l'association du *Senecio adonidifolius*, et qui joue un rôle considérable dans la végétation des montagnes luchonnaises.

L'extrême limite des sapins est sur le flanc Nord de Superbagnères à 1600 mètres d'altitude. Là, on observe que tous les sapins sont envahis par l'*Usnea barbata*, dont la biologie mériterait d'être étudiée de près. En quittant la forêt de sapins on arrive immédiatement dans la zone à *Rhododendron ferrugineum*, qui définit nettement la zone alpine inférieure.

Flancs est et sud-est de Superbagnères

Le sol des bois de Satoue et de Sahage, qui couvre le flanc Est de Superbagnères est constitué par du granite et des schistes cristallophylliens coupés de filons de pegmatite. La végétation y est plus riche que sur le versant Nord.

La zone subalpine, caractérisée par l'apparition des sapins, commence à une altitude de 1100 mètres, c'est-à-dire plus haut que sur le versant Nord. La forêt de sapins renferme en grande abondance : *Sambucus racemosa*, *Sorbus aucuparia*, *Amelanchier vulgaris*, *Prunus Padus*, et dans sa partie supérieure *Betula alba*. Les plantes herbacées les plus fréquentes sont :

Aconitum Napellus.
« Lycoctonum.
Androsœmum officinale.
Impatiens Noli-tangere.
Pyrola minor.
Saxitraga umbrosa.
« hirsuta.
Circœa lutetiana.
« alpina.
Asperula odorata.
Lysimachia Nemorum.
Hepatica triloba.
Scrofularia alpestris.
Hypericum montanum.
Digitalis purpurea.
Mulgedium Plumieri.
Astrantia major.
Atropa Belladona.
Prenanthes purpurea.
Calluna vulgaris.
Solidago Virga-auræ
Cystopteris fragilis.
Blechnum Spicant.

La limite des sapins s'élève jusqu'à 1700 mètres et, à cette région succèdent de vastes pâturages dépourvus de *Rhododendron* et qui appartiennent en grande partie à l'association du *Senecio adonidifolius*. Ces pâturages marquent d'une façon très nette la limite entre la zone subalpine et la zone alpine. On y trouve associés :

Gentiana lutea.
Asphodelus albus var. subalpinus.
Genista sagittalis.
Juniperus communis.
Betonica Alopecuros.
Carlina acaulis.
Campanula Scheuchzeri.
Angelica Razulii.
Selinum pyrenœum.
Nardus stricta.
Viola cornuta.
Senecio adonidifolius.
Scabiosa succisa.
Veratrum album.

Cette association s'élève jusqu'à une altitude de 1900 à 2000 mètres. C'est le passage entre la zone alpine et la zone subalpine. Contrairement à l'opinion de Zetterstedt, j'ai tout lieu de croire que ces prairies se rattachent à la zone subalpine.

Si l'on compare la végétation subalpine sur les versants Nord et Sud de Superbagnères, on arrive aux conclusions suivantes :

La limite inférieure de la zone est plus élevée sur le versant Sud que sur le versant Nord (1100 mètres au lieu de 900 mètres). La limite supérieure est plus basse sur le versant Nord que sur le versant Sud. En effet, tandis qu'au Nord les *Rhododendron*, plante véritablement alpine, succèdent aux sapins vers 1700 mètres, par contre, sur les versants exposés au soleil se développent, jusqu'à 1900 et 2000 mètres, des pâturages subalpins, caractérisés par l'association du *Senecio adonidifolius*. L'influence de l'exposition apparaît donc d'une façon très nette dans la montagne de Superbagnères.

VALLÉE DE BURBE. MAIL DE CRIQ

La végétation subalpine du val de Burbe et des régions voisines, Mail de Criq, Poujastou, Couradilles, est tout à fait comparable à celle de Superbagnères. La limite inférieure de la zone est influencée dans le val de Burbe par l'exposition : Sur le versant exposé au Nord, les sapins apparaissent vers 900 mètres, tandis que sur le versant exposé au Sud, la limite inférieure atteint 1200 mètres. La forêt de sapins renferme les espèces caractéristiques que j'ai déjà eu l'occasion de signaler :

Prenanthes purpurea.
Asperula odorata.
Vaccinium Myrtillus.
Sambucus racemosa
Lactuca muralis.
Actœa spicata.
Molopospermum Cicutarium.
Hypericum montanum.
Impatiens Noli-tangere.
Meconopsis cambrica.
Dianthus barbatus.
Spirœa Aruncus.
Saxifraga hirsuta.
« geum.
Hepatica triloba.
Androsœmum officinale.

Un type excellent de prairies subalpines est constitué par les pâturages de Herran (1380 mètres), où on observe l'association du *Senicio adonidifolius*, à la laquelle s'ajoute le *Trollius europœus*.

VALLÉE SUPÉRIEURE DE LA PIQUE

La zone sub-alpine se développe largement le long du cours supérieur de la Pique, à partir du pont de Ravi, lieu de jonction de la vallée du Lys à celle de la Pique.

Il importe d'étudier successivement la zone subalpine sur la rive droite et la rive gauche de cette dernière rivière.

Rive droite. — La rive droite est en partie constituée par des schistes noirs efflorescents, appartenant au système silurien. Les sapins sont relativement rares dans cette région, la majeure partie des forêts étant constituée par le *Fagus sylvatica*. Néanmoins, vers 1100 mètres, les sapins sont assez fréquents pour que l'on puisse faire rentrer cette formation dans la zone subalpine. Ce qui caractérise la flore de la rive droite de la Pique, c'est un mélange de formes subalpines et de formes de la zone inférieure, ces dernières diminant au fur et à mesure que l'on s'élève. Dans les parties basses voisines de la route, on trouve :

Origanum vulgare.
Artemisia vulgaris.
Meconopsis cambrica.
Malva sylvestris.
Inula Conyza.
Lactuca muralis.
Fragaria vesca.
Prenanthes purpurea.

Sur les parties rocheuses, au voisinage des torrents, j'ai observé : *Saxifraga umbrosa*, *Parnassia palustris*, *Campanula latifolia*. Vers 1200 mètres, apparaissent : *Sambucus racemosa*, *Atropa Belladona*, *Vaccinium Myrtillus* et quelques sapins.

Rive gauche. — Sur la rive gauche de la Pique, la zone subalpine est beaucoup mieux caractérisée que sur la rive droite. Le sol est d'ailleurs différent, étant constitué, comme je l'ai dit, par des schistes ardoisiers. Bien plus, le voisinage des hauts sommets de la crête frontière de l'Aragon produit des perturbations très nettes dans l'allure générale de la zone subalpine.

Au confluent du Lys et de la Pique, la limite inférieure de la zone subalpine descend très bas, à environ 800 ou 900 mètres. C'est, en effet, une région exposée au Nord, encaisséee dans une vallée étroite et qui ne reçoit qu'une três faible quantité de rayons solaires. En se dirigeant vers le Sud, le long de la Pique, on voit la limite inférieure se relever peu à peu jusqu'à l'altitude normale de 1100 mètres.

Dans toute cette région, la forêt de sapins renferme surtout :

Meconopsis cambrica.
Scrofularia alpestris.
Mulgedium Plumieri.
Impatiens Noli-tangere.
Saxifraga umbrosa.
Spirœa Aruncus.
Sorbus Aria.
« torminalis.
Sambucus racemosa.
Veronica officinalis.
Circœa lutetiana.
Aspidium Lonchitis.

La forêt de Jouéou, qui occupe la partie inférieure du port de la Glère, est particulièrement intéressante à étudier : C'est une forêt de hêtres, de sapins et de bouleaux. Le sol est entièrement tapissé par *Potentilla Tormentilla*, *Saxifraga umbrosa*, *Pyrola minor*, *Veronica officinalis*. Sur les rochers, on observe le *Ramondia pyrenaica*. Vers 1400 mètres, la forêt cesse et on pénètre dans le cirque de la Glère, lieu d'avalanches considérables. Le cirque de la Glère, qui par son altitude de 1400 mètres doit être rangé dans la zone subalpine, est un lieu extrêmement froid, où les neiges d'avalanches séjournent jusqu'au mois d'août, à une altitude de 1400 à 1500 mètres. Aussi observe-t-on dans le cirque de la Glère, un mélange de plantes subalpines et alpines.

Vers 1500 mètres, les prairies sont formées de : *Vincetoxicum officinale*, *Digitalis purpurea*, *Galium verum*, *Carlina acanthifolia*, *C. acaulis*, *C. vulgaris*, *Aconitum Napellus*, *Carduus defloratus*, *Chenopodium Bonus-Henricus*, *Galeopsis Tetrahit*, *G. Ladanum*, *Spirœa Ulmaria*, *Sp. Aruncus*, *Epilobium spicatum*, *Meum athamanticum*, *Adenostyles albifrons*, *Alchemilla vulgaris*.

Le *Galeopsis Tetrahit* et le *Chenopodium Bonus-Henricus* sont extrêmement abondants autour des cabanes Leurs graines sont, en effet, apportées par les moutons en transhumance.

A ces plantes sont associées, dans le cirque de la Glère, des végétaux franchement alpins : *Alchemilla alpina*, *Rhododendron ferrugineum*, *Trifolium alpinum*. Enfin, vers 1800 mètres, les plantes subalpines disparaissent et la végétation alpine se développe largement dans la partie supérieure du cirque et sur les pentes et les éboulis qui conduisent au col de la Glère.

HOSPICE DE LUCHON

Autour de l'hôtellerie connue sous le nom d'Hospice de Luchon (1360 mètres) s'étendent des prairies où la végétation subalpine est représentée par l'association du *Senecio adonidifolius*. J'y ai observé :

Senecio adonidifolius.
Genista sagittalis
Viola cornuta.
Galeopsis Ladanum.
Asphodelus subalpinus.
Dianthus barbatus.
Geranium Pheum.

Arabis ciliata.
Achillea Millefolium.
Valeriana pyrenaica.
Thymus Serpyllum.
Gentiana lutea.
Betonica officinalis.

Par place se montre le *Rhododendron ferrugineum*, descendu du port de Venasque.

En s'élevant vers le port de la Picade, les pâturages subalpins de Campsaur et de Roumingaou se développent largement sur les croupes arrondies de schistes carburés riches en limonite. Au-dessus de 1300 mètres j'ai observé :

Carlina vulgaris.
« acaulis.
Trifolium alpinum.
Asphodelus subalpinus.
Gentiana campestris.
« acaulis.
Thymus Serpyllum
Iris Xyphioides.
Saxifraga granulata.
Calluna vulgaris.

Biscutella lœvigata.
Teucrium pyrenaicum.
Aconitum Napellus.
« lycoctonum.
Anthyllis vulneraria.
Stachys alpina.
Senecio adonidifolius.
Carduus defloratus.
Solidago Virga-aurea.
Euphrasia officinalis.

Par son extrême abondance, le *Carduus defloratus* est vraiment caractéristique de cette région. Près des ruisseaux apparaît en abondance le *Saxifraga aizoides*, que nous retrouverons constamment dans la zone subalpine d'Oô et du Lys. On trouve cette saxifrage associée au *Parnassia palustris*, à l'*Astrantia major* et au *Caltha palustris* (1600 mètres). Vers 1700 mètres, apparaissent les *Rhododendron* et les plantes alpines. Je signalerai en outre la présence du *Callitriche stagnalis* dans les étangs de cette région.

Dans la région inférieure du port de Vénasque, la zone subalpine m'a paru faire défaut ; et au pied même du port, je n'ai trouvé que des plantes alpines comme je l'indiquerai plus loin.

VALLÉE DU LYS

La limite inférieure de la zone subalpine varie d'une façon très nette avec l'exposition dans la vallée du Lys. C'est ainsi que sur le versant exposé au Nord, près du val de Bounéou, les sapins couvrent les flancs de la montagne à partir de 900 à 1000 mètres environ. Sur le versant exposé au Sud, dans la région dite des granges du Lys, on n'observe que des forêts de hêtres renfermant, il est vrai, les plantes subalpines, telles que *Astrantia major*, *Meconopsis cambrica*, *Adenostyles albifrons*. A ces forêts de hêtres succèdent les prairies à *Senecio adonidifolius*, *Gentiana lutea*, *Asphodelus subalpinus*, etc., que j'ai déjà décrites.

A l'extrémité méridionale de la vallée du Lys, près de la cascade d'Enfer, la zone subalpine se développe avec une richesse considérable de formes, pour s'élever jusqu'à la rue d'Enfer (1700 mètres) et même constituer des prairies tout autour du cirque d'Enfer. Au pied même de la Cascade, à 1100 mètres, on observe en abondance : *Saxifraga aizoides*, *Euphrasia officinalis*, *Lycopodium Selago*, et une plante alpine, entraînée de la haute vallée par le torrent, l'*Hutchinsia alpina*. Dans la montée, qui longe la Cascade, on observe :

Spirœa Ulmaria.
» Aruncus.

Mulgedium Plumieri.
Sambucus racemosa.

Saxifraga umbrosa.
» hirsuta.
» geum.
Meconopsis cambrica.
Epilobium Spicatum.
Adenostyles albifrons,
Aconitum Napellus.
» lycoctonum.
Veronica ponæ.
Asperula odorata.
Prenanthes purpurea.
Vaccinium Myrtillus.
Ranunculus Gouani.
Actœa spicata.
Phyteuma spicatum.

Dans la forêt de sapins, le *Rhododendron ferrugineum* est très abondant, ainsi d'ailleurs que le *Circœa alpina* ; sans indiquer, toutefois, la présence de la zone alpine, ces plantes, ainsi que l'*Hutchinsia alpina*, accusent l'existence d'un climat froid et le voisinage immédiat de hauts sommets (Maupas, Crabrioules, etc.).

Près de la rue d'Enfer, où la neige d'avalanche persiste pendant tout l'été, existe un cirque, dans lequel se développe une végétation subalpine très riche :

Thalictrum aquilegifolium.
Stellaria nemorum.
Ranunculus aconitifolius.
Astrantia major.
Sanguisorba officinalis.
Phyteuma orbiculare.
Gentiana campestris.
Aconitum Napellus.
» lycoctonum.
Rumex scutatus.
Alchemilla vulgaris.
» alpina.
Rhododendron ferrugineum.
Myrrhis odorata.
Chœrophyllum hirsutum.
Epilobium spicatum.
Sempervivum montanum.
Hypericum montanum.
Carduus defloratus.
Dactylis glomerata.
Phleum alpinum.
Pedicularis foliosa.
Saxifraga aizoides.
» stellaris.
Actœa spicata.

Dans les prairies qui surplombent la rue d'Enfer, la végétation subalpine persiste, mais avec une abondance de plus en plus grande de plantes alpines.

Là j'ai trouvé :

Rosa alpina.
Soyeria paludosa.
Salix pyrenaica.
Aspidium lonchitis.

Knautia longifolia.
Orchis viridis.
Dianthus barbatus.
Athyrium alpestre.
Blechnum Spicant.
Asplenium viride.

Par places, apparaissent, surtout autour des cabannes de berger comme dans le cirque de la Glère, le *Galeopsis tetrahit* et le *Chenopodium Bonus-Henricus*. Dans la haute vallée du Lys, je limite la zone subalpine à 1800 mètres. En effet, je montrerai plus loin que la région du clos des Pitches appartient à la zone alpine.

A l'Est de la région que je viens d'étudier, s'étendent des prairies subalpines, sur la crête qui sépare la vallée du Lys du val des Graouès. Ce sont les pâturages du Prat-Long (1800 mètres) où existent quelques rares *Pinus uncinata*, *Sorbus aucuparia*, *S. Chamœmespilus* et *Fagus silvatica*. La coume de Prat-Long, qui descend vers le val des Graouès et qui est exposée au Midi, renferme l'association du *Senecio adonidifolius*, *Asphodelus subalpinus*, etc.

C'est encore là un argument pour considérer cette association comme caractéristique des hautes prairies subalpines exposées au Midi.

RÉGION DU LAC D'OÔ

Dans la vallée du Larboust et dans celle de son affluent la rivière d'Oô, on a deux régions très nettes à distinguer : 1° la région dévonienne qui forme les montagnes de la rive droite de l'One ; c'est la région des cultures de blé et de seigle, qui s'élèvent jusqu'à 1300 mètres et dans laquelle les forêts ont presque complètement disparu ; 2° la région silurienne du val d'Astau (vallée d'Oô). C'est dans cette vallée et les vallées adjacentes que j'étudierai la zone subalpine.

La zone subalpine débute vers 900 mètres d'altitude (exposition au Nord) sur la rive droite de la rivière d'Oô, par de petits bois de sapins et une extrême abondance d'*Aconitum Napellus*. On peut étudier les caractères de la zone subalpine, dans la montée du lac d'Oô. Cette montée, qui va des granges d'Astau (1112 mètres) au lac d'Oô (1500 mètres) se fait dans une forêt de hêtres et de sapins.

Tout autour des granges, on observe comme plantes très communes : *Eryngium Bourgati*, *Teucrium pyrenaïcum*, *Phyteuma hemisphericum*, *Trifolium alpinum*, *Anthyllis vulneraria*, *Saxifraga aizoides*, *Aconitum Napellus*, *Hyoscyamus niger*, *Dianthus monspessulanus*.

C'est un mélange de plantes subalpines et de plantes franchement alpines. Parmi ces dernières, je peux citer l'*Eryngium Bourgati* et le *Phyteuma hemisphericum*. Ces plantes ne sont donc pas dans leur habitat normal, elles sont descendues des vallées de Squierry et de Médassoles, entraînées par les torrents.

La montée du lac d'Oô présente la végétation subalpine normale, quoique envahie par le *Rhododendron*. On trouve là :

Epilobium spicatum.
Laserpitium latifolium.
Meconopsis cambrica.
Spirœa Aruncus.
Hypericum montanum.
Rhamnus pumila.
Saxifraga aizoides.
» stellaris.
Aconitum Napellus.
» lycoctonum.
Silene saxifraga.

Tout autour du lac, les rochers granitique sont tapissés de *Paronychia polygonifolia* et de *Scleranthus uncinatus*.

VAL DE SQUIERRY

Le val de Squierry (ou d'Esquierry), surnommé le jardin des Pyrénées, renferme une flore extrêmement riche. Les espèces subalpines et alpines y sont étroitement mélangées et il est très difficile d'y tracer la séparation entre ces deux zones de végétation. Néanmoins, il m'a semblé possible de limiter, d'une façon peut-être arbitraire, la zone subalpine au confluent des deux torrents, nommé la fontaine du val de Squierry (1900 mètres).

La végétation subalpine se développe largement à l'Ouest des granges d'Astau, et sur les pentes gazonnées qui amènent au val de Squierry proprement dit. Là, j'ai observé :

Cirsium palustre.
Carduus nutans.
Digitalis lutea.
Satureia montana.
Teucrium pyrenaicum.
Vincetoxicum officinale.
Scrofularia alpestris.
Antirrhinum sempervirens.
Paronychia serpyllifolia.
Cochlearia officinalis.

Le petit bois de hêtres qui se trouve immédiatement à l'entrée du val, renferme : *Dianthus monspessulanus*, *Meconopsis cambrica*, *Stachys alpina*, etc.

Le val de Squierry est formé de pâturages recouvrant des calcaires et des schistes carburés. Dans sa zone subalpine j'ai noté les plantes suivantes comme étant les plus abondantes et les plus caractérisques :

Eryngium Bourgati.
Arnica montana.
Carduus defloratus.
Phaca alpina.
Sideritis hyssopifolia.
Jasione montana.
Saxifraga stellaris.
» aizoides.
» aizoon.
» hirsuta.
Mulgedium Plumieri.
Pedicularis pyrenaica.
» foliosa.
Trollius europœus.
Caltha palustris.
Iris Xyphioides.
Lilium pyrenaicum.
» Martagon.
Teucrium pyrenaicum.
Oxytropis campestris.
Ranunculus aconitifolius.
» Thora.
Astrantia major.
Arabis ciliata.
Veronica Ponœ,
Asphodelus subalpinus.
Anthyllis montana.
Vaccinium Myrtillus.
» uliginosum.
Arbutus Uva-Ursi.
» alpina.
Daphne cneorum.
Hepatica triloba.
Anthyllis montana.
Centaurea montana.
Rhaponticum cynaroides.
Laserpitium latifolinm.
» Siler.
Rosa alpina.
Betonica Alopecuros.
Silene saxifraga.
Aconitum Napellus.
» Anthora.
Senecio adonidifolius.

» amplexicaulis.
Thalictrum minus.
» aquilegifolium.
Anemone alpina.
Trifolium alpinum.
Reseda glauca.
Erigeron alpinus.
Phyteuma orbiculare.
Myrrhis odorata.
Ononis striata.
Gentiana lutea.
» Burseri.
» campestris.
Carlina acaulis.
Sagina Linnœi.
Viola cornuta.
Senecio Doronicum.
Dianthus barbatus.
Selinum pyrenœum.
Homogyne alpina.
Valeriana Sambucifolia
Chœrophyllum hirsutum.
Vicia pyrenaica.
Sedum Telephium.
Géranium Pheum.
» sylvaticum.

Le *Senecio Tournefortii* se montre en grande abondance à la fontaine du val de Squierry, et comme c'est une des plantes qui m'ont permis de repérer d'une façon très nette la zone alpine, c'est en ce point que je marque la limite supérieure de la zone subalpine. Il ne faut toutefois pas perdre de vue que le mélange de plantes alpines et subalpines rend une délimitation très difficile.

VAL DE MÉDASSOLES

La végétation subalpine du val de Médassoles est tout à fait comparable à celle du val de Squierry. Les mêmes espèces, transportées par les vents d'Ouest, s'y retrouvent avec le même enchevêtrement de formes alpines et subalpines. Je limite à 1900 mètres la partie supérieure de la zone subalpine dans ce val.

Conclusions générales relatives à la zone subalpine.

La zone subalpine présente dans le bassin supérieur de la Pique un très grand développement. Elle est comprise en moyenne entre 1000 et 1700 mètres. Mais sa limite inférieure présente des variations que j'ai étudiées en détail. En règle générale, la limite inférieure s'élève sur les versants exposés au

Midi (1100-1200 mètres) et elle s'abaisse sur les versants exposés au Nord (800-900 mètres).

La limite supérieure est plus constante. Ce n'est que dans le voisinage des cours d'eau issus des hauts sommets, que l'introduction de plantes alpines, semble abaisser la limite à 1500 et même à 1300 mètres.

La zone subalpine renferme trois types différents de végétation.

1o La forêt de sapins, où l'*Abies pectinata* est associé au *Fagus sylvatica*, au *Sambucus racemosa*, au *Sorbus Aria*, au *Betula alba*. Au sommet apparaissent quelques rares *Pinus uncinata*. La flore herbacée sylvicole est remarquablement constante et caractérisée par *Meconopsis cambrica*, *Astrantia major*, *Mulgedium Plumieri*, *Saxifraga umbrosa*, *S. hirsuta*, *S. Geum*, *S. aizoides*, *Circœa lutetiana*, *C. alpina*, *Prenanthes purpurea*, *Vaccinium Myrtillus*, *Phyteuma spicatum*, *Aconitum Napellus*, *Dianthus Monspessulanus*, *Adenostyles albifrons*, *Blechnum Spicant*, *Cystopteris fragilis*, *Aspidium aculeatum*.

2o L'association du *Senecio adonidifolius*, caractérise les prairies exposées au Midi, et s'étend sur des croupes schisteuses mamelonnées par l'érosion. Cette association renferme *Senecio adonidifolius*, *Genista sagittalis*, *Veratrum album*, *Gentiana lutea*, *Asphodelus subalpinus*, etc.

3o La végétation des prairies étroites et encaissées, cirque du Lys, val de Squierry, de Médassoles, où l'on trouve constamment associées : *Phyteuma orbiculare*, *Myrrhis odorata*, *Chœrophyllum hirsutum*, *Ranunculus aconitifolius*, *Astrantia major*, *Dianthus barbatus*, *Aconitum Napellus*. En général, ces prairies de vallées étroites renferment en outre des plantes alpines, ce qui rend difficile la délimitation de la zone.

Voici maintenant les plantes qui paraissent caractéristiques de la zone subalpine.

Abies pectinata.
Sambucus racemosa.
Pinus uncinata.
Arnica montana.
Betonica Alopecuros.
Iris Xyphioides.
Myrrhis odorata.
Prenanthes purpurea.
Meconopsis cambrica.
Epilobium spicatum.
Spirœa Aruncus.
Actœa spicata.
Gentiana lutea.
Mulgedium Plumieri.
Saxifraga umbrosa.
— hirsuta.
— aizoides.
Asphodelus subalpinus.
Senecio adonidifolius.
Dianthus barbatus.
Angelica Razulii.
Geranium Pheum.
Geranium sylvaticum.
Astrantia major.
Blechnum Spicant.
Cystopteris fragilis.

III. — Zone alpine.

La zone alpine s'étend de la limite supérieure de la zone subalpine (1700 mètres environ) aux sommets des plus hauts pics. Je distinguerai la zone *alpine proprement dite* et la zone *glaciale*, cette dernière étant la zone supérieure à 2700 mètres et se développant autour des hauts sommets et des glaciers de la frontière de l'Aragon.

a. — Zone alpine proprement dite.

D'une façon générale, la zone alpine est dépourvue d'arbres, et ne renferme que des arbrisseaux parmi lesquels le *Salix pyrenaica*, est le plus commun aux environs de Luchon. Les plantes herbacées sont toutes vivaces et de petite taille. On admet quelquefois que la zone alpine est homogène et constante sur de grandes étendues. Certainement les mêmes espèces se retrouvent généralement dans tous les points de la zone, mais l'abondance des individus est variable, et d'autre part, il existe des associations caractéristiques sur lesquelles j'insisterai particulièrement. Comme pour la zone subalpine, j'étudierai la végétation alpine en diverses régions.

Pic de Céciré

Le versant Nord du Pic de Céciré diffère essentiellement du versant Sud. Sur le premier versant nous voyons à 1700 mètres apparaître le *Rhododendron ferrugineum*, en grande abondance. C'est la partie inférieure de la zone alpine. Cette végétation se poursuit jusqu'aux escarpements du pic. Sur le versant Sud, l'aspect de la végétation est tout différent. Pour en avoir une idée nette, il suffit de s'élever au-dessus des granges du Lys, dans la coume de Bourg.

Au-dessus des prairies subalpines à *Senecio adonidifolius, Asphodelus subalpinus*, et *Gentiana lutea*, on rencontre un grand développement d'*Eryngium Bourgati*. Cette plante s'élève jusqu'aux cabanes de Bourg, à 1900 mètres environ. A partir de cette altitude, l'*Eryngium Bourgati* disparaît pour être remplacé par le *Carduus earlinoides*, dont la teinte blanchâtre contraste singulièrement avec la teinte bleue de l'*Eryngium Bourgati*. Le *Carduus carlinoides* se développe largement jusqu'à 2200 mètres. Entremêlés à l'*Eryngium Bourgati*, puis plus haut au *Carduus carlinoïdes* se montrent des végétaux nettement alpins mélangés dans les parties les plus basses à des végétaux subalpins. Je citerai particulièrement ;

Jasione montana.
Cerastium alpinum.
Caltha palustris.
Alchemilla vulgaris.
— alpina.
Saxifraga stellaris.
— aizoides.
Calamintha acinos.
Trifolium Badium.
— alpinum.
Vicia pyrenaica.

Hutchinsia alpina.
Pinguicula grandiflora.
Galium verum.
Erigeron alpinus.
Epilobium origanifolium.
Parnassia palustris.
Arenaria ciliata.
Reseda glauca.
Ranunculus Gouani.
Sagina saxatilis.
Cerastium trigynum.

De 2200 à 2400 mètres, se dressent les escarpements du Céciré. Le sol est constitué par des schistes et des calcaires très ferrifères. C'est la région à *Dryas octopetala*, qui forme un revêtement continu, aussi bien sur les parties exposées au Nord, que sur celles exposées au Sud. Cette plante est associée aux espèces suivantes :

Selinum pyreneum.
Potentilla alchemilloides.
Silene acaulis.
Gentiana verna (var. angulosa)
Antennaria dioica.
Vaccinium uliginosum.
Gypsophila repens.
Helianthemum montanum.
Buplevrum angulosum.
Campanula Scheuchzeri.
Oxytropis campestris.
— pyrenaica.
Veronica bellidioides.
Euphrasia officinalis.
Phyteuma hemisphericum.
Saxifraga Aizoon.
— oppositifolia.
— bryoides.
Arbutus Uva-Ursi.
Lotus corniculatus.

Aspidium Lonchitis.
Gnaphalium supinum.
Allium schœnoprasum.
Gentiana campestris.
Erodium petrœum.
Arabis alpina.
Draba aizoides.
Primula farinosa.
— intricata.
Ranunculus alpestris.
Rosa alpina.
Asperula hirta.
Galium montanum.
Paronychia capitata.
Geum montanum.
— rivale.
Soldanella alpina.
Juniperus communis.
Thymus Serpyllum.
Allosurus crispus.

La grande abondance de *Dryas octopetala*, *Helianthemum montanum*, *Draba aizoides*, *Potentilla alchemilloides*, etc., permet de caractériser une association de plantes calcicoles, qui se développe entre 2200 et 2400 mètres et que j'appellerai l'association dn *Dryas octopetala*. C'est on le voit, une association rupicole et calcicole de hauts sommets.

En résumé j'ai distingué dans la végétation alpine du pic de Céciré, trois régions différentes. Deux de ces régions sont comprises dans la partie inférieure de la zone. Ce sont, sur le flanc Nord la région à *Rhododendron ferrugineum*, et sur le flanc Sud, la région à *Eryngium Bourgati* et *Carduus carlinoides*. Enfin la troisième, qui couvre uniformément le sommet calcaire du pic de Céciré, est représentée par l'association du *Dryas octopetala*.

ENTÉCADE

La zone alpine de l'Entécade, présente dans son ensemble des caractères analogues à ceux de la zone alpine du Céciré. La zone alpine débute vers 1700 mètres, par des pâturages à *Trifolium alpinum*, *Caltha palustris*, avec par place sur les saillies calcaires qui percent les schistes carburés, un véritable tapis de Rhododendrons. Ce régime se continue jusqu'au pied du sommet du pic ; à 2000 mètres, le *Paronychia capitata*, tapisse le sol. A 2100 mètres, apparaît la région à *Carduus carlinoides*, de peu d'étendue et qui m'a semblé dépourvue de l'*Eryngium Bourgati*. Tout à fait au sommet du pic, qui représente un banc de calcaire silurien, se montre l'association rupicole et calcicole du *Dryas octopetala*. On trouve associées à cette plante :

Draba aizoides.
Helianthemum montanum.
Gentiana alpina.
— verna.
— nivalis.
Pedicularis pyrenaica.
Vaccinium uliginosum
Geum montanum.
Soldanella alpina.
Salix pyrenaica.
Asperula hirta.

PORT DE VÉNASQUE

La végétation alpine du port de Vénasque, présente un type assez différent de celui qui est réalisé sur le Céciré et l'Entécade.

Tout le port de Vénasque, depuis l'Hospice de Luchon, 1310 mètres, jusqu'au port, 2400 mètres, peut être considéré comme compris dans la zone alpine. Cela est dû à ce que le port est une région froide, exposée an Nord, en forme de gorge reserrée, dans laquelle les neiges d'avalanche persistent pendant toute l'année.

Les diverses zones de la végétation alpine s'étagent de la façon suivante, de la base au sommet.

Tout autour de l'Hospice de Luchon, s'étend le type de prairies subalpines à *Senecio adonidifolius*, *Carduus defloratus*, *Gentiana lutea*, *Carlina acaulis*, *Viola cornuta*, etc.

Dès les premiers lacets du chemin du port, on rencontre le long du ruisseau qui descend de la crête, des végétaux alpins. Ce sont :

Hutchinsia alpina.
Pedicularis foliosa.
— pyrenaïca
Bartsia alpina.
Arenaria ciliata.
Sagina Linnœi.
Viola cornuta.
Hypericum nummularium.
Allium Schœnoprasum.
Juniperus communis.
Thlaspi alpestre.
Narthecium ossifragum.
Leucanthemum alpinum.
Erinus alpinus.
Parnassia palustris.
Anemone alpina.
Ranunculus Thora
— pyrenœus.
Euphorbia Cyparissias.
Veratrum album.
Linaria alpina.
Saxifraga ajugœfolia.
Saxifraga azoïdes.
— umbrosa.
Alchemilla alpina.

Vers 1900 mètres d'altitude, les plantes subalpines, disparaissent complètement et on trouve :

Erynguim Bourgati.
Cerastium alpinum.
Potentilla nivalis.
Astrantia minor.
Aquilegia alpina.
Trifolium Thalii.
Arenaria verna.
Veronica Ponæ.
Rhododendron ferrugineum.
Silene acaulis.
Vicia pyrenaica.
Allosurus crispus.

C'est à cette altitude que se montrent dans les endroits humides *Pinguicula grandiflora*, associé aux Saxifrages : *S. muscoides*, *S. nervosa*, *S. aquatica*, *S. moschata*, *S. ajugœfolia* et *S. stellaris*.

A 2000 mètres apparaissent : *Senecio Tournefortii*, *Homogyne alpina*, *Aronicum scorpioides*, *Luzula spadicea* et *Carex pyrenaica*. C'est surtout dans les éboulis schisteux que l'*Aronicum scorpioides* et le *Senecio Tournefortii* sont abondants.

Autour des lacs, le caractère alpin s'accuse encore plus nettement. On a :

Phleum alpinum.
Primula intricata.
— integrifolia.
Audrosace carnea.
Draba Johannis.
Poa laxa.
Paronychia serpyllifolia.
Epilobium alpinum.
Jasione perennis.

Veronica alpina.
— bellidioides.
Anemone vernalis.
Draba aizoides.
Cerastium lanatum.
Azalea procumbens.
Saxifraga bryoides.
Sesleria distichia.

Tout à fait au sommet, 2410 mètres, j'ai observé :

Armeria alpina, *Cherleria sedoides*, *Cerastium trigynum*, *Arabis alpina*, *Saxifraga groenlandica*, *Ranunculus alpestris*, *Arabis alpina* ; c'est-à-dire une végétation voisine de la végétation glaciale.

En descendant du port de Vénasque, sur le versant espagnol, on pénètre dans la région calcaire et dolomitique de Peña Blanca. Sur ce sol calcaire apparaît le *Carduus carlinoides* qui fait défaut sur le versant schisteux français de la montagne de Vénasque. A cette composée, se trouvent associés :

Geum montanum.
Merendera Bulbocodium.
Armeria filicaulis.
Veronica aphylla.
Gregoria vitaliana.

Gnaphalium supinum.
Cherleria sedoides.
Daphne cneorum.
Nardus stricta.
Leontodon squamosum.

et les mêmes saxifrages que sur le versant Nord.

Port de la Glère.

En étudiant la zone subalpine du port de la Glère, j'ai montré qu'un certain nombre de végétaux alpins, *Rhododendron ferrugineum*, *Aichemilla alpina*, avaient envahi cette zone et semblaient, par conséquent, abaisser considérablement la limite inférieure de la zone alpine. Ce n'est que vers 1800 mètres que la zone alpine s'accuse d'une façon très nette dans le cirque de la Glère. J'ai trouvé entre 1800 et 2000 mètres, comme espèces les plus abondantes et les plus caractéristiques :

Rhododendron ferrugineum
Calluna vulgaris.
Trifolium alpinum.
Salix reticulata.
— pyrenaica.

Pinguicula grandiflora.
Hutchinsia alpina.
Linaria alpina.
Silene acaulis.
Allosurus crispus.

Sur les rochers qui surplombent l'ancien chemin muletier tracé en encorbellement sur le flanc de la montagne, j'ai recueilli : *Saxifraga aizoïdes, S. aquatica, Astrantia minor, Adenostyles albifrons.*

Entre 2000 et 2390 mètres, la zone alpine est caractérisée par :

Hutchinsia alpina.
Geum montanum.
Leucanthemum alpinum.
Arenaria montana.
Epilobium alpinum.
Senecio Tournefortii.
Leontodon squamosum
Sedum alpestre.
Siebbaldia procumbens.
Saxifraga stellaris.
— aizoon.
— aquatica.
— bryoides.
— ajugœfolia.
— oppositifolia.
— exarata.
Androsace carnea.
Salix herbacea.
Selinum pyrenœum.

Cardamine alpina.
— resedifolia.
Crepis pygmœa.
Gnaphalium supinum.
Aronicum scorpioides.
Ombilicus sedoides.
Veronica alpina.
Silene acaulis.
Phyteuma hemisphericum.
Luzula spadicea.
Festuca violacea.
Phleum alpinum.
Cerastium trigynum.
Sesleria distichia.
Ranunculus montanus.
Cherleria sedoides.
Homogyne alpina.
Allium schœnoprasum

Le groupement et la répartition de ces plantes amènent à des conclusions intéressantes.

Les éboulis schisteux, qui conduisent au port de la Glère, l'*Aronicum scorpioides* et le *Senecio Tournefortii*, ont un développement considérable. A ces plantes sont associées : *Allosurus crispus*, *Gnaphalium supinum*. Cette association très caractéristique, est l'association des éboulis schisteux, et, en un mot, je l'appellerai l'association de l'*Aronicum scorpioides*.

Si, au contraire, nous traversons le col de la Glère, et si nous explorons le plateau, au milieu duquel se trouve le lac des Gourgoutes, nous voyons que le *Senecio Tournefortii* et l'*Aronicum scorpioides* font totalement défaut. C'est que nous avons affaire à un sol recouvert de graviers de petite taille, sur lequel se développe une nouvelle association. L'*Ombilicus sedoides*, l'*Epilobium alpinum*, le *Sedum alpestre*, joints aux *Saxifraga stellaris* et *S. ajugæfolia*, sont les éléments essentiels de cette association, que j'appellerai l'association des graviers à *Ombilicus sedoides*.

Ces deux associations existent dans la région du port de Vénasque, mais avec moins de netteté que dans la région de la Glère.

Haute vallée du Lys.

Dans la région connue sous le nom de clos des Pitches, et comprise entre 1800 et 2000 mètres, la zone alpine se développe largement. C'est une contrée relativement froide, arrosée par de nombreux torrents qui descendent du pic de Maupas et des glaciers de Crabioules.

Les végétaux les plus abondants dans ce cirque sont :

Campanula Scheuchzerii.
Gentiana campestris.
Salix reticulata.
— pyrenaica.
Potentilla nivalis.
Anemone alpina.
Hutchinsia alpina
Linaria alpina.

Saxifraga umbrosa.
— aizoon.
— aizoides.
— muscoides.
— stellaris.
— exarata.
Phleum alpinum.
Narthecium ossifragum.

Vaccinium uliginosum.
Galium montanum.
Buplevrum ranunculoides.
Homogyne alpina.
Silene acaulis.
Epilobium alpinum.
Oxytropis pyrenaica.
Pinguicula grandiflora.

Cette liste montre que dans la haute vallée du Lys, le type alpin de la Glère et de Vénasque se retrouve avec ses principaux caractères.

VAL DE SQUIERRY.

C'est à partir de la fontaine du val de Squierry que la prédominance des plantes alpines sur les plantes subalpines commence à apparaître. Le caractère général de la végétation alpine du val de Squierry est d'offrir, dans un espace relativement restreint, la plupart des espèces qui caractérisent les associations que j'ai décrites dans les autres régions, c'est-à-dire le Céciré, l'Entécade et les ports de la crête frontière.

On observe en effet :

Salix pyrenaica.
— reticulata
Buplevrum ranunculoides.
Helianthemum montanum.
Saxifraga aizoon.
— muscoides.
— ajugœfolia.
— aquatica.
Gypsophila repens.
Nardus stricta.
Epilobium alpinum.
Dryas octopetala.
Gentiana verna.
— nivalis.
— acaulis.
— alpina.
Oxytropis campestris.
Arenaria ciliata.
Aster alpinus.
Geum montanum.
Alchemilla alpina.
Veronica alpina.
Bartsia alpina.
Senecio Tournefortii.
Aronicum scorpioides.
Ranunculus Thora.
Soldanella alpina.
Androsace villosa.
Primula farinosa.
— integrifolia.
Reseda glauca.
Hutchinsia alpina.

Autour du lac de Sadagouaux, la végétation alpine est très caractérisée. On a : *Androsace villosa*, *Kernera saxatilis*, *Cardamina resedifolia*, *C. alpina*, *Sibbaldia procumbens*, *Gnapha-*

lium carpathicum. Enfin, je dois signaler que, dans cette région, on a signalé le *Woodsia hyperborea*, mais je ne l'ai pas retrouvé.

Cette végétation se maintient jusqu'à 2100 mètres, altitude du Pas de Couret.

Caractères généraux de la zone alpine.

La limite inférieure de la zone alpine est extrêmement variable ; en moyenne, elle oscille entre 1700 et 1900 mètres. Mais le long des cours d'eau issus des hauts sommets, et sur les versants exposés au Nord, elle descend beaucoup plus bas. C'est ainsi que sur le flanc Nord de Superbagnères, les premiers *Rhododendron* se montrent à 1600 mètres, et que la zone alpine est nettement caractérisée, au pied du port de Vénasque à 1320 mètres environ.

La partie inférieure de la zone alpine présente quelques variations curieuses, en rapport avec l'exposition et la nature du sol. Sur les versants schisteux exposés au Nord, la zone alpine débute souvent par le *Rhododendron ferrugineum*. Au contraire, sur les versants exposés au Midi, et calcaires, ce sont plutôt l'*Eryngium Bourgati* et le *Carduus carlinoides* qui la caractérisent.

La partie supérieure de la zone alpine présente aussi des variations assez importantes, qui tiennent à la présence d'associations spéciales. C'est ainsi que j'ai défini, dans les hautes montagnes luchonnaises, trois associations différentes :

1° Une association rupicole et calcicole, bien développée sur le Céciré et l'Entécade, entre 2000 et 2400 mètres, et caractérisée par : *Dryas octopetala*, *Helianthemum montanum* et *Potintilla alchemilloides*, *Draba aizoides* ;

2° Une association d'éboulis de schistes, en général très cristallins, qui se développe sur les hauts sommets de la crête frontière. C'est l'association des espèces suivantes : *Aronicum scorpiotdes*, *Senecio Tournefortii*, *Gnaphalium supinum*, *Allosurus crispus*.

3° Une association de graviers, en terrain schisteux et cristallin que j'ai signalée sur les versants, généralement peu inclinés, qui descendent vers l'Espagne. Là, les espèces les plus abondantes sont : *Umbilicus sedoides*, *Sedum alpestre*, *Epilobium alpinum*.

C'est là, dans la zone alpine, que les saxifrages ont leur plus grand développement. Vers 2000-2200 mètres, on les trouve en abondance au voisinage des torrents, associées au *Pinguicula grandiflora*. Les formes les plus communes sont : *Saxifraga ajugæfolia*, *S. aquatica*, *S. aizoon*, *S. stellaris et S. muscoides*.

Quant aux pâturages alpins, le *Trifolium alpinum*, le *Poa laxa*, le *Festuca violacea*, etc., paraissent en être les espèces dominantes.

On peut donner la liste suivante des espèces caractéristiques de la zone alpine :

Salix pyrenaica.
— reticulata.
Carduus carlinoides.
Eryngium Bourgati.
Astrantia minor.
Sorbus chamœmespilus.
Kernera saxatilis.
Arbutus Uva-ursi.
Geum montanum.
Primula intricata.
— farinosa.
— integrifolia
Jasione perennis.
Oxytropis pyrenaica.
— campestris.
Trifolium alpinum.
Leucanthemum alpinum.
Gnaphalium supinum.
Soldanella alpina.
Dryas octopetala.
Sibbaldia procumbens.
Crepis pygmœa.

Rhododendron ferrugineum.
Anemone alpina.
Cardamine resedifolia.
— alpina.
Draba aizoides.
Helianthemum montanum.
Silene acaulis.
Arenaria ciliata.
Cerastium alpinum.
Bartsia alpina.
Pedicularis foliosa.
— pyrenaica.
Aronicum scorpioides
Senecio Tournefortii.
Linaria alpina.
Veronica alpina.
Sedum alpestre.
Saxifraga aquatica.
— ajugœfolia.
— muscoides.
— bryoides.
Androsace carnea.

Gentiana verna.
— alpina.
Homogyne alpina
Armeria alpina.
Festuca violacea.
Poa laxa.
Allosurus crispus.

b. — Zone glaciale.

La zone glaciale, comprise en moyenne entre 2500 et 3200 mètres, s'étend sur la région granitique du port Bieil, au port d'Oô. C'est autour des glaciers de Maupas, de Crabioules et du Ceil de la Baque, que se trouvent les espèces glaciales. Le sol est formé de roches nues, d'éboulis, de vases, couverts par une maigre végétation. Cette végétation est partout comparable, aussi la décrirai-je rapidement en prenant comme type la région du port d'Oô. Un seul arbuste existe, c'est le *Salix herbacea*. Les plantes herbacées sont réduites à une quarantaine d'espèces, qui se retrouvent d'ailleurs en quelques points de la région alpine. Deux seulement sont spéciales : le *Draba Wahlenbergii*, sur les rochers granitiques, et le *Ranunculus glacialis*, qui vit sur les moraines boueuses des glaciers.

Les espèces qu'on trouve le plus fréquemment dans la zone glaciale sont :

Ranunculus glacialis.
— alpestris.
Agrostis rupestris.
Juncus trifidus.
Sesleria distichia.
Phyteuma hemisphericum.
Erigeron uniflorus.
Arenaria ciliata.
Saxifraga groenlandica.
— bryoides.
— cœsia.
— oppositifolia.
Androsace carnea.
— villosa.
Hutchinsia alpina.
Gentiana nivalis.
— alpina.
Luzula spadicea.
Nardus stricta.
Soldanella alpina.
Festuca varia.
Thalictrum alpinum.
Potentilla verna.
— nivalis.

Toulouse — Imp Lagarde et Sebille, rue Romuières, 2.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. de Montlezun,
Quai de Tounis, 106, Toulouse.

SOMMAIRE

Composition du Bureau de la Société pour l'année 1905........ 5
Liste des Membres au 1er mars 1905.......................... 7
Paul Dop. — Géographie botanique du bassin supérieur de la Pique 11

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-~~NEUF~~ Huit. — 1905

BULLETIN TRIMESTRIEL. — N° 2

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2.

1905
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoi reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président ; 1er et 2e Vice-présidents ; Secretaire-général ; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secrétaires le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juillet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art 42 Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit à la ville de Toulouse.

NOTES MYRIOPODOLOGIQUES

II

Par H. Ribaut

Iulus (Leptoiulus) silvicola umbratilis, n. subsp.

Les caractères externes sont identiques à ceux de I. *garumnicus* mihi, sauf la taille qui est un peu plus faible. Long : ♂ 20 à 22 millimètres; ♀ 20 à 26 millimètres. Sa coloration est, en général, un peu moins foncée.

Male. — Première paire de pattes tranformée en crochets à courbure arrondie. L'angle externe de l'articulation coxo-fémorale est très saillant, plus élevé que l'angle interne.

Hanches de la deuxième paire prolongées en avant de l'articulation fémorale et développées, du côté externe, sur cette partie de la face antérieure, en une lamelle à bord arrondi. Le canal externe de la glande coxale est très développé et prend naissance tout près du bord de la hanche; il atteint presque le milieu de l'article suivant.

Gonopodes. — Paire antérieure élancée (cinq fois plus longue que large); son bord interne présente un prolongement triangulaire moyennement développé, à commissure distale deux fois plus éloignée de l'extrémité de la patte que de l'insertion du flagellum.

Paire postérieure : Mésomérite étroit, n'atteignant pas l'extrémité du gonopode antérieur La fossette de l'extrémité de sa face antérieure est peu profonde; sa longueur atteint environ le quart de celle du mésomérite (comptée jusqu'à l'insertion de l'eucoxite).

Eucoxite un peu évasé à l'extrémité. Phylacum (pavillon) peu développé du côté antérieur où son angle est à peine visible en avant de l'andouiller antérieur. Andouiller postérieur lamellaire, irrégulièrement développé suivant les individus, très rapproché de l'andouiller antérieur qui est robuste, à pointe émoussée. Rameau lamellaire ; son bord distal porte de nombreuses denticulations allongées, souvent groupées en faisceaux. Alène grêle. Schismasolène (Godet Bröl., Spermarinne Verh.) très développé surtout sur son bord antérieur et basal qui font fortement saillie sur la face interne du solénomère. Il présente l'aspect d'une ampoule largement ouverte vers l'extrémité. Le canal de la glande coxale débouche vers le fond de l'ampoule et l'adénosolène suit vraisemblablement le repli antérieur du schismasolène pour se terminer tout près du bord distal du rameau.

Paracoxite (talon) peu détaché de l'eucoxite ; son bord distal n'atteint pas l'insertion de l'alène.

Pas de coussinets aux tarses des pattes ambulatoires.

Pyrénées, Fos, Saint-Béat (Haute-Garonne), à diverses altitudes, sous les feuilles mortes, sous la mousse des troncs. Septembre, octobre. Quelquefois en compagnie de I. *garumnicus*.

J'ai, sur les conseils de M. Brölemann, rattaché cette nouvelle forme à I. *silvicola* Bröl., à cause de la grande similitude qui existe entre ses eucoxites et ceux de cette dernière espèce ; le phylacum est néanmoins beaucoup plus développé chez *umbratilis* que chez *silvicola*. Elle diffère encore du type par le plus grand développement des gonopodes antérieurs et des mésomérites, par la forme des hanches de la première et de la deuxième paire de pattes.

Elle se rapproche beaucoup de I. *Legeri* Bröl. par la forme des hanches de la première et de la deuxième paires, par l'étroitesse des gonopodes antérieurs et, enfin, par la forme des gonopodes postérieurs. Elle en diffère : 1° par le développement du canal externe de la glande coxale de la deuxième paire; 2° par les dimensions relatives des hanches de la deuxième paire et de l'article suivant dont l'extrémité interne est presque atteinte par l'extrémité du prolongement de la hanche chez *umbratilis*; 3° par l'existence d'un prolongement au bord interne des gonopodes antérieurs; 4° par la forme plus élancée et plus droite des gonopodes antérieurs; 5° par certains détails de structure de l'eucoxite.

Elle se rapproche aussi de I. *Kervillei* Bröl. Comme chez celui-ci, les gonopodes antérieurs possèdent une apophyse à leur bord interne et les hanches de la deuxième paire de ces deux espèces présentent une étroite analogie de forme. Mais I. *silvicola umbratilis* diffère nettement de I. *Kervillei* : 1° par la saillie de l'angle distal externe des hanches de la première paire; 2° par le développement du canal externe de la glande coxale de la deuxième paire; 3° par l'étroitesse des gonopodes antérieurs (et par suite des mésomérites) et la situation de la saillie du bord interne: 4° par le développement plus grand de l'angle antérieur du phylacum; 5° par la forme du schismasolène et l'absence d'épine sur le bord postérieur de celui-ci.

Elle diffère de I. *garumnicus* mihi par la forme des hanches de la première et de la deuxième paire; la présence de l'apophyse au bord interne des gonopodes antérieurs qui sont, en outre, beaucoup plus allongés; la forme et le développement du schismasolène qui, de plus, ne possède pas d'épine sur son bord postérieur.

La découverte de I. *garumnicus* et I. *silvicola umbratilis* établit un trait d'union entre I. *Kervillei*, *silvicola* et *Legeri* qui paraissent ainsi de plus en plus se rattacher à un même type.

Marquetia, n. gen. (1).

(*Fam. Craspedosomidae Verh.*; *trib. Craspedosomini Verh.*)

Corps de petites dimensions. Tronc composé de trente segments, à renflements latéraux faibles. Ocelles nombreuses et bien distinctes. Presque tous les sternites des pattes ambulatoires munis d'une saillie sur la face antérieure de leur partie intercoxale.

Gonopodes antérieurs formés de cheiroïdes dilatés à leur extrémité et de coxoïdes intimement soudés (en un syncoxite) sur une grande partie de leur longueur. Les parties libres du syncoxite forment deux cornes volumineuses, munies à leur base interne d'un petit appendice lamellaire.

Gonopodes postérieurs composés de 1 (-2) article. Le sternite est bien développé, sans saillies ni ornements particuliers.

Pas de pseudoflagella.

Marquetia pyrenaicum, n. sp.

Corps brun clair avec quatre bandes longitudinales foncées, se confondant parfois. Tête de couleur claire. Ocelles sur un champ triangulaire noir. Antennes gris foncé. Pattes claires.

Longueur, 9 millimètres ; largeur, 0 mm. 9 vers l'arrière, 0 mm. 6 dans la partie antérieure.

Tête plus large que longue, poilue ; front sillonné longitudinalement. Lèvre supérieure présentants trois dents. Ocelles au nombre de vingt cinq, très distinctes, en triangle à angle antérieur arrondi. Antennes à sept articles ; longueur, 1 mm. 8 ; longueur des articles, 0.06, 0.24, 0 52, 0.26, 0.44, 0.17, 0.13.

Trente segments au tronc, lisses, non brillants. Dos légèrement aplati. Métazonites un peu renflés sur les côtés, donnant

---

(1) Dédié au regretté entomologiste toulousain Ch Marquet, mort en 1900.

au corps l'aspect légèrement moniliforme. Sur le tiers postérieur des côtés des métazonites se trouve une large dépression triangulaire à sommet antérieur et contenant un poil. Entre ces poils, deux autres sur chaque côté des métazonites et situés sur le tiers antérieur, chacun au fond d'une petite fossette. Le dernier segment est largement arrondi à l'extrémité et muni sur son bord postérieur de deux petites saillies cylindriques (filières) portant chacune un poil.

MALE. — Quarante-huit paires de pattes ambulatoires, portant toutes, sauf les deux premières, et les quatre ou cinq dernières, des papilles sur la face inférieure du tarse.

Première et deuxième paires presque semblables, plus courtes et plus grêles que les autres, composées seulement de six articles.

La première patte se compose d'une hanche courte, très élargie à la base, un préfémur de même longueur que la hanche, un fémur assez allongé, un postfémur, un tibia et un tarse muni de fortes soies et portant un ongle.

La hanche de la deuxième paire est plus longue que large, et porte une petite saillie globuleuse à son angle distal interne; le préfémur est plus court que la hanche (article le plus court de la patte); les autres articles sont semblables à ceux de la première patte.

Troisième, quatrième, cinquième, sixième pattes à peu près identiques, à sept articles. La hanche est plus large à l'extrémité qu'à la base. Le préfémur est de la longueur de la hanche. Le tarse est fortement dilaté inférieurement et muni de nombreuses papilles.

Septième patte : La hanche porte une saillie globuleuse vers le milieu de sa face postérieure; le trochanter est légèrement saillant inférieurement. Préfémur avec une saillie obtuse au milieu de la face inférieure. Tarse avec des papilles, mais non dilaté.

Huitième patte : Hanche courte. Sac coxal proéminent. Préfémur plus long que la hanche. Tarse sans dilatation, avec des papilles peu nombreuses.

Neuvième patte : Hanche courte. Sac coxal plus développé que celui de la huitième. Préfémur à peine plus long que la hanche, à profil supérieur anguleux à la base. La face inférieure porte une saillie volumineuse recourbée vers l'avant. Des papilles tarsales.

Toutes les autres pattes sont à peu près identiques entre elles Le préfémur est plus long que la hanche, le tarse non dilaté, avec des papilles (sauf les 4 ou 5 dernières pattes).

Sternites (plaques ventrales) : troisième, quatrième, cinquième très saillant entre les hanches. Côté largement arrondi; une très légère saillie oblongue sur la face antérieure de la partie intercoxale. Rapport de la hauteur à la largeur 2 : 5.

Sixième comme le précédent, mais un peu plus haut (2,5 : 5).

Septième peu saillant au milieu. Côtés fortement saillants, dilatés en un lobe incurvé vers l'intérieur (2,5 : 7).

Huitième à côté un peu saillant (1,5 : 7).

Neuvième très saillant entre les hanches; côtés saillants (2 : 5,5).

Dixième très saillant au milieu. Côtés peu saillants. Sur la face antérieure du prolongement intercoxal, une apophyse cylindrique très proéminente, mamelonnée (2,5 : 6).

Les autres sternites comme celui de la dixième paire de pattes, un peu plus hauts. L'apophyse de la face antérieure du prolongement intercoxal moins saillante.

Gonopodes constitués par les appendices antérieurs et postérieurs du septième segment. Pas de gonopodes tertiaires. Gonopodes postérieurs 1-articulés, constitués par la hanche bien développée, libre sur toute sa longueur, légèrement recourbée en avant et munie de deux longs poils à l'extrémité. Sur la face interne se trouve appliqué un appendice lamellaire, hyalin, large, recouvrant presque toute cette face. Hanche pourvue de muscles. Sternite étroit, mais bien développé Stigmates bien visibles au fond d'une fossette. Poches trachéennes possédant une branche interne.

Gonopodes antérieurs grands, rabattus en arrière sur l'abdomen, composés d'un syncoxite et de cheiroïdes.

Syncoxite constitué par une pièce chitineuse creuse, largement ouverte à la base et en arrière. Sur cette ouverture vient s'insérer une pièce membraneuse se divisant aussitôt en deux lobes coniques, remplis à la base de granulations foncées. Ces cônes portent, sur presque toute la longueur de leur côté interne, une large crête hyaline. Cet organe membraneux correspond vraisemblablement au sac coxal ou à un pseudoflagellum. Les coxoïdes sont soudés sur la moitié basale de leur longueur, se divisant en deux lobes au point où ils deviennent libres : un latéral A et un autre antérieur B. Le latéral est volumineux, distant de celui de l'autre coxoïde, large à la base, brusquement retréci à l'extrémité, présentant une gouttière interne et une autre externe. Le bord postérieur porte une forte dent vers le quart extrême. A la base de sa face antérieure se détache un lobe C sous lequel s'engage le lobe antérieur B du coxoïde. La paroi antérieure du syncoxite porte une large dépression F bien délimitée à la base et sur les côtés. Le bord basal de cette paroi se prolonge en deux lobes D au-delà de l'insertion des cheiroïdes. Le milieu de la paroi postérieure fait fortement saillie en arrière et se prolonge après la division du syncoxite en un lobe E légèrement échancré à l'extrémité. Sur la ligne médiane et vers le quart basal fait saillie en arrière une forte pièce chitineuse *e* soudée sur la face postérieure de la paroi antérieure. Sur cette pièce s'insèrent les muscles venant des poches trachéennes.

Les cheiroïdes s'insèrent en XX. Ils sont composés : 1° de poches trachéennes fortement développées ; 2° d'une branche interne I appliquée sur le sternite ; 3° d'un corps principal dont la longueur égale les trois quarts de celle du syncoxite, pouvant être considéré comme formé de deux parties H et K. La partie H basale est graduellement dilatée en spatule vers l'extrémité qui est arrondie et porte deux ou trois épines assez fortes. La partie K distale présente à son extrémité trois ou quatre crêtes plus ou moins denticulées et se prolonge en arrière en un fort lobe arrondi. Ces deux parties sont reliées l'une à l'autre 1° sur la face postéro-interne par un pont chitineux *p* étroit ; 2° par une membrane assez fragile sur tout la reste de l'étendue de leur contact. La partie K empiète sur l'extrémité de la partie H, de telle sorte que dans la région où elles sont superposées, se trouve une fossette profonde ouverte à la base, limitée en dedans par K, en dehors par H et à l'extrémité par la membrane qui relie ces deux parties. Sternite très étroit.

Pyrénées, Fos (Haute Garonne). Septembre, sous des feuilles mortes.

HYBRIDES D'UN PIGEON BLEU BARRÉ et d'une tourterelle nankin à collier noir,

Par M. de Montlezun.

Le 6 décembre 1904, M. Robert Mercié, propriétaire à Cazères-sur-Garonne, offrait gracieusement au Musée d'histoire naturelle deux hybrides de pigeon bleu barré à collier émeraude et de tourterelle nankin à collier noir ; ces oiseaux en belle livrée d'adulte étaient âgés de deux ans.

Pour obtenir ces métis, M. Mercié dut se livrer à de nombreuses expériences qui donnèrent souvent des résultats négatifs ou incomplets. Il plaça un jeune pigeon âgé de trois semaines en compagnie d'une tourterelle de deux ans. Le pigeon étant plus jeune que la tourterelle, il espérait que cet oiseau se familiariserait plus facilement avec sa compagne et qu'il abuserait moins de la supériorité de sa force. Malgré cette précaution, le pigeon devenu adulte ne tarda pas à devenir méchant et après une première couvée, il se mit à brutaliser sa compagne ; c'est à partir de ce moment que les résultats furent mauvais ; les pontes se succédèrent, mais les petits moururent avant l'éclosion. Le pigeon battant sans cesse la tourterelle, il fallut essayer de lui couper les ailes ; on dut aussi élever la bordure du panier dans lequel cette dernière pondait pour tâcher de la préserver ; précautions inutiles, les accès de colère ne firent qu'augmenter ; les corrections elles-mêmes ne donnèrent aucun résultat. Un jour, la tourterelle fut trouvée morte et ses œufs brisés.

De ce couple, M. Mercié n'a eu que deux métis et la satisfaction de constater que les œufs étaient généralement fécondés.

M. Mercié tente en ce moment de nouvelles expériences. Il intervertit les rôles et cherche à faire accoupler des tourterelles mâle avec des pigeons femelle; il espère ainsi obtenir de meilleurs résultats.

Depuis le jour où ces métis ont été donnés au Musée, ils n'ont cessé de vivre en bonne intelligence, n'ayant jamais cherché à se battre. Tout me faisait espérer qu'ils pourraient vivre longtemps. Je comptais malheureusement sans un accident qui est venu ravir l'un d'eux dans les conditions suivantes :

Voulant placer dans la cage une feuille de zinc pour leur donner un fond de sable, je cherchais à l'aide d'un crochet à faire tomber les déjections qui se trouvaient collées sur les planches du fond de leur cage. Cette manœuvre déplut singulièrement à l'un des oiseaux ; tout en restant sur le petit barreau de bois qui lui servait de perchoir, il manifestait sa colère par des roucoulements et prenait un air agressif. A un moment, la colère étant à son comble, il se mit à rendre tous les grains qu'il avait dans le jabot ; des étouffements se manifestèrent et l'agonie ne tarda pas à arriver. Il mourut pendant la nuit du 12 au 13 janvier.

J'ai constaté en dépouillant cet oiseau que toute la peau du cou était profondément injectée de sang et que les poumons étaient également envahis par suite de quelque rupture. J'avoue qu'en nettoyant le dessous de la cage, j'étais loin de supposer que ce que je considérais comme une amélioration pour l'installation de nos oiseaux pouvait provoquer un accident mortel.

Description. — *Dessus* : Ensemble du plumage gris perle foncé de la base du bec à l'extrémité des couvertures de la queue avec scapulaires et grandes couvertures des ailes légèrement lavées de roux ; grandes rémiges d'un gris rembruni avec tiges noirâtres ornées sur les extrémités et le pourtour des barbes externes d'un fin liséré blanchâtre; rectrices grises de nuance un peu plus claire que les rémiges ; les trois latérales terminées par une tache blanche égale au cinquième environ de leur longueur et les deux latérales extérieurement bordées de blanc : partie moyenne du cou ornée d'un collier disposé comme celui des tourterelles qui n'est bien apparent qu'au moment où les plumes sont un peu soulevées.

Dessous : Gorge blanche passant au gris vers le cou, puis au gris violacé jusqu'au sternum ; poitrine, ventre et sous caudales gris perle avec nuance plus claire vers l'anus ; couvertures subalaires d'un gris presque blanc ; dessous des rémiges de nuance plus claire que le dessus ; rectrices noirâtres avec les taches blanches des côtés plus apparentes ; plumes des flancs et couvertures des cuisses gris perle ; pattes rose vineux ; ongles et bec noir corne ; iris rouge orange.

Le roucoulement de ces hybrides tient de celui du pigeon et de celui de la tourterelle.

MESURES PRISES SUR LE SUJET MORT

Longueur totale	$0^{m}330$
Envergure	$0^{m}580$
Longueur de l'aile	$0^{m}260$
Longueur du fouet	$0^{m}200$
Longueur de la queue	$0^{m}120$
Longueur du doigt médian avec l'ongle	$0^{m}033$
Longueur du bec prise du front	$0^{m}035$

RECHERCHES
SUR LES
Myriopodes du Sud-Ouest de la France

Par M. Jules **Chalande**.

> « J'ai si souvent fait fausse
> » route pour avoir trop facile-
> » ment accepté comme exacts
> » les résultats donnés par les
> » autres, que j'ai résolu de pu-
> » blier seulement les observa-
> » tions que je puis attester par
> » ma propre recherche. »
>
> Dalton.

INTRODUCTION

Au sujet des Myriopodes, Fabre, d'Avignon, écrivait en 1855 : « Après les habiles investigations des maîtres de la science, » MM. Tréviranus, Léon Dufour, Stein, Brandt, Newport, etc., » la moisson est achevée ; on ne peut plus espérer que de glaner quelques épis oubliés. »

Fabre s'illusionnait, nous avons eu depuis non pas « quelques épis », mais une moisson tout entière, dans les travaux des : Metschnikoff, Mac-Leod, V. Liénard, Félix Plateau, Haase, V. Willem, Saint-Rémy, Balbiani, Duboscq, etc., pour l'Anatomie, l'Histologie et la Physiologie ; des Stuxberg, Meinert, R. Latzel, Porath, Brolemann, Verhœff, Attems, etc., pour la classification et la description des espèces, sans compter tous ceux que nous oublions.

La moisson n'est pas encore achevée, bien des épis ont été oubliés ; Fabre, malgré sa perspicacité, en a laissés après son travail, et nous en laisserons encore après lui, que d'autres glaneurs plus persévérants ou plus habiles, ramasseront et apporteront à la gerbe commune.

La conquête de la science ne se fait que par échelons, nous apportons chacun notre pierre à l'édifice, mais, à mesure que nous en montons les degrés, matériaux amassés par nos prédécesseurs, nous sommes frappés de l'immensité de l'inconnu qui s'ouvre devant nous.

PLAN DU TRAVAIL

Nous avons divisé ce travail en deux parties, *Biologie* et *Anatomie*, dans lesquelles nous donnons le résultat de nos recherches personnelles : 1° (1re partie), sur la Fécondation, l'Accouplement, la Ponte, l'Eclosion, et le Développement post-embryonnaire des Myriopodes ; autant de sujets encore peu connus et présentant de nombreuses lacunes, malgré les remarquables travaux des : De Geer, Savy, Gervais, Newport, Waga et Fabre ; 2° (2e partie), sur l'Anatomie des organes génitaux, de l'Appareil respiratoire et de l'Appareil digestif, dont la structure a pu nous révéler quelquelques détails intéressants et nouveaux.

Nous nous sommes toujours efforcé de donner des descriptions les plus succinctes possibles, afin de ne pas encombrer le travail de dissertations oiseuses, qui nuiraient à la clarté du texte.

TECHNIQUE

Première partie. — Pour la fécondation, la ponte et le développement, nous donnons le résultat des longues et patientes observations que nous avons poursuivies pendant de nombreuses années, et qui cependant n'ont pas toujours été couronnées de succès.

Nous élevons nos pensionnaires dans des bocaux clos et contenant de l'humus ; l'humidité y est entretenue au moyen d'une éponge fixée à la partie supérieure. Les bocaux sont numérotés et les espèces diverses rigoureusement séparées.

Pour l'élevage des pontes, l'humus est soigneusement trié sous la loupe, afin d'écarter les petits Isopodes et autres animaux, qui pourraient détruire les œufs ou les jeunes nouvellement éclos.

Chaque ponte est, dès son origine, divisée en plusieurs lots, dans des bocaux différents, afin d'établir le contrôle et de pouvoir poursuivre les observations, si un des bocaux est envahi par les cryptogames.

Lorsque les cryptogames commencent à se développer dans un récipient, la ponte est perdue, il est inutile de vouloir essayer d'en sauver même une partie. Le tout est à jeter et le bocal doit être lavé à l'acide, avant de recevoir une nouvelle ponte.

A chaque stade caractéristique de développement, un jeune Myriopode est mis en préparation, dans de la glycérine acidulée.

Lorsqu'il y a lieu, les mues sont également mises en préparation ; elles donnent souvent, mieux que l'individu lui même, les détails de segmentation des nouveaux anneaux et des appendices locomoteurs ou antennaires.

Deuxième partie. — Toutes les dissections ont été faites à l'aiguille, sous la loupe montée, ou le microscope, tantôt sur des individus fraîchement tués aux vapeurs de chloroforme, tantôt sur d'autres conservés à l'alcool. Ces deux modes de recherches se contrôlant l'un par l'autre.

Les sujets d'étude avant dissection sont conservés dans du trois-six à 45 ou 65 degrés. L'alcool à 90-95 degrés nous a donné parfois de bons résultats en conservant tous les organes, même les plus délicats, dans leurs positions respectives normales ; mais, après un temps trop prolongé, les organes deviennent très cassants.

Une longue macération dans le trois-six à 90-95 degrés donne cependant d'excellents résultats pour l'étude du système circulatoire et dispense au besoin de l'injection vitale, souvent impossible à pratiquer.

Pour reconnaître parfois la structure interne de certaines pièces, les coupes à la paraffine s'imposent, mais, pour l'étude générale d'un organe, rien ne vaut une bonne dissection à l'aiguille.

Les individus devant servir aux recherches sur l'appareil respiratoire sont tués par l'acide carbonique et étudiés à l'état frais ; les plus fines trachées sont alors visibles. Les sujets ayant subi une longue macération dans l'alcool sont absolument impropres à cette étude.

Toutes nos préparations anatomiques sont conservées à la glycérine acidulée. Le baume de Canada et la gélatine glycérinée ne nous ont pas donné de bons résultats, sauf pour les coupes.

Les dessins ont été pris à la chambre claire, en faisant circuler, sous la platine du microscope, successivement les diverses parties d'un organe. Ces dessins ont été ensuite réduits au quadrillé.

Les dimensions des organes ont été mesurées au moyen du curvimètre, sur les figures obtenues à la chambre claire sous le microscope, ce qui nous a permis de préciser les longueurs de certaines parties très délicates, telles que le tube testiculaire l'épididyme et les glandes en tube, qui présentent de nombreuses circonvolutions

Par ce procédé, les erreurs ne peuvent être qu'insignifiantes ; en effet, nos dessins originaux étant faits avec un agrandissement minimum de 35 diamètres, une erreur de un millimètre se réduit à $\frac{1}{35}$ de millimètre.

PREMIÈRE PARTIE

Recherches Biologiques

I. — FÉCONDATION

Chilopodes.

Les phénomènes déterminant la fécondation chez les Chilopodes ne sont pas encore complètement connus. Jusqu'à présent on avait soupçonné qu'il n'y avait pas d'accouplement chez eux, mais on n'en avait pas la certitude absolue. Fabre (1855) (1) qui a fait de longues et minutieuses observations à ce sujet, n'a jamais remarqué de rapprochement des sexes, mais a constaté que les ♂ des Geophiles déposaient leurs spermatophores sur un réseau aranéeux, sorte de nidamentum sur lequel ils restent suspendus, à l'abri de tout contact et de toute souillure.

Pour les Lithobides et les Scolopendrides, la voracité de ces animaux s'oppose à tout rapprochement et rend l'accouplement à peu près impossible.

Les nombreuses expériences que nous avons faites sur le *Geophilus carpophagus*, nous permettent d'affirmer que la fécondation s'opère, au moins chez les Geophilides, sans le contact des deux sexes. — *Il n'y a pas d'accouplement.*

Les ♂ et les ♀ du *G. carpophagus* sont facilement reconnaissables à leurs pattes anales, qui sont épaisses chez les ♂ et grêles chez les ♀.

---

(1) Pour plus de clarté dans les indications bibliographiques, nous citons seulement le nom de l'auteur, l'année de la publication, et, s'il y a lieu, le numéro de la page. On trouvera à la fin de ce travail une liste alphabétique des auteurs dont il est fait mention, donnant, par rang de dates les titres de leurs publications citées.

Au mois de novembre je réunissais, dans des bocaux séparés, garnis de terreau, d'un côté des ♂ et d'un autre des ♀, afin qu'il n'y eut pas de promiscuité des deux sexes. Au commencement de juin, je divisais mes pensionnaires par groupes de 5, que je logeais dans des bocaux. — Dans une série de récipients se trouvaient les ♂, dans l'autre les ♀, et, chaque soir j'opérais un changement réciproque, mettant les ♂ dans les bocaux des ♀ et les ♀ dans ceux des ♂. Le nombre d'individus étant toujours fixe, il ne pouvait y avoir d'oubli ni de sujet d'erreur.

Cette opération pouvait se faire sans difficulté le soir, car les Geophiles remontent toujours à la surface de la terre, la nuit venue, tandis qu'ils restent enfouis pendant le jour.

Bien des bocaux ne me donnèrent aucun résultat ; peut-être parce que ma curiosité était trop hâtive, et que je détruisais, par l'examen que je faisais du terreau, les spermatophores qui avaient pu y être déposés ; mais j'eus la bonne fortune de trouver, vers la fin du mois de juillet, deux nids de jeunes Geophiles nouvellement éclos.

Le doute n'était plus possible, les ♀ ayant toujours été séparées des ♂, leurs œufs n'avaient pu être fécondés par accouplement, mais seulement par les spermatophores abandonnés par les ♂ dans les galeries souterraines.

Comment s'opère exactement cette fécondation ? La femelle dépose-t-elle ses œufs sur le spermatophore, ou le fait-elle éclater dans sa vulve, pour conserver dans ses réservoirs les spermatozoïdes qui féconderont au passage les ovules arrivés à maturité ? Nous adopterons plutôt cette dernière hypothèse pour deux raisons :

1° Chez les femelles on trouve toujours des spermatozoïdes dans les réceptacles séminaux, ce qui n'aurait aucune raison d'être dans le premier cas ;

2° Nous n'avons jamais trouvé d'œufs de Geophiles déposés dans le terreau, mais souvent des nids de jeunes, toujours entourés par la mère, et dont quelques-uns avaient encore parfois leur coque ovigère adhérente.

Par quel organe le réseau aranéen est-il secrété ? Tout porte à croire, comme Fabre le suppose, que ce sont les glandes accessoires génitales des ♂ qui remplissent ce rôle.

Diplopodes

Chez les Pollyxènes et les Glomérides, selon toutes probabilités, l'accouplement doit être simple et direct et s'opérer par le rapprochement des ouvertures génitales des deux sexes. Les vulves et les pénis toujours doubles sont situés entre le 2e et le 3e segment, à la base de la 2e paire de pattes. Il n'existe pas d'organes copulateurs dans le 7e segment, comme chez tous les autres Diplopodes.

On a bien attribué, aux deux paires de pattes supplémentaires des ♂ des Glomérides, situées à la partie postérieure du corps, en avant des valvules anales, le rôle de pattes copulatrices ; mais nous avons reconnu que ces pattes étaient non des organes copulateurs, mais des *pattes ouvrières*, servant aux mâles à confectionner les petits globes de terre dans lesquels les œufs sont enfermés un à un au moment de la ponte.

Chez les autres Diplopodes l'accouplement n'est jamais direct ; *il n'y a ni accolement ni rapprochement des ouvertures génitales*. Le transport du sperme, des organes ♂ aux organes ♀, s'opère au moyen d'appendices copulateurs spéciaux, formés aux dépens de 1 ou 2 paires de pattes du 7e segment. Ces « *pattes copulatrices* » ont une structure très compliquée et très variable selon les espèces.

Fabre est le premier qui ait découvert ce mode d'accouplement et qui a reconnu aux pattes copulatrices leur véritable rôle. Nous avons suivi le phénomène chez les Iules et chez les Polydesmes, et il n'est pas douteux qu'il en soit de même chez tous les autres Diplopodes pourvus d'organes copulateurs.

Au moment de l'accouplement, le mâle relève la partie antérieure de son corps, qui forme alors une boucle, de telle sorte que le second segment portant les orifices génitaux, se rapproche du 7^e^, où sont situées les pattes copulatrices. Au contact des pénis, l'appareil copulateur se charge de sperme et c'est seulement après cet acte préliminaire que le mâle se met à la recherche d'une femelle.

Lorsqu'il l'a trouvée, il commence à monter sur son dos, opération qui ne réussit pas du premier coup ; puis, saisissant sa compagne avec ses pattes antérieures, il se glisse en spirale sur le côté et enfin sur la partie ventrale Il finit par se mettre ventre à ventre avec elle, sa tête surmontant celle de la femelle, qu'il saisit avec sa première paire de pattes (1), tandis qu'il est lui-même maintenu par la mâchoire et les premières pattes de cette dernière.

A ce moment, les vulves de la femelle, qui à l'état normal sont abritées sous le troisième segment, font saillie au dehors et apparaissent avec un volume énorme ; le septième segment du mâle se trouve en présence du troisième segment de la femelle, l'intervalle entre le 6^e^ et le 7^e^ segment se distend et fait saillir plus avant l'appareil copulateur qui s'accole alors avec les vulves et y déverse le sperme dont il est chargé.

L'accouplement dure ainsi de 15 à 20 minutes ; pendant ce temps, chez les deux individus, les antennes et les pattes antérieures voisines des organes génitaux sont agitées d'un mouvement fébrile, tandis que les autres pattes restent dans une immobilité absolue.

Après la séparation, le mâle recharge à nouveau son appareil copulateur et part à la recherche d'une autre femelle, pendant que sa compagne, traînant ses vulves en pleine turgescence, va trouver un nouveau mâle.

II. — PONTE, ÉCLOSION ET DÉVELOPPEMENT POST-EMBRYONNAIRE.

La ponte, l'éclosion et le développement des Myriopodes ne sont pas encore complètement connus ; Gervais (1837) a, parmi les Chilopodes, décrit en partie l'évolution des Lithobies ; celle des Diplopodes a été étudiée par De Geer (1778). Savy (1823), Gervais (1837), Waga (1839), Newport (1841) et Verhoeff (1893 à 1905) (1).

---

(1) Chez la plupart des Iulides la première paire de pattes est transformée chez les ♂ en une paire de crochets.

Fabre, d'Avignon (1855), a traité le même sujet, pour les Chilopodes et les Diplopodes, avec plus de précision et d'exactitude que ses prédécesseurs, mais ses descriptions présentent encore de nombreuses lacunes, et, pour les Chilopodes particulièrement, fourmillent d'erreurs. Meinert (1872). Haase (1880), Latzel (1880-1884) et d'autres auteurs ont donné des descriptions de jeunes Myriopodes à différents stades de développement, mais sans suivre les diverses phases de leur évolution (2).

Il serait trop long et peu utile de relater ici les contradictions des divers auteurs et de réfuter les nombreuses erreurs commises. Le travail de Fabre étant à ce sujet une sorte de mise au point, nous nous bornerons, quand sa sagacité a été mise en défaut, à le signaler et à donner le résultat de nos longues recherches personnelles.

Le mode de développement chez les Myriopodes offre deux types bien distincts :

1° Les Chilopodes et les Symphyles qui présentent à la naissance 7 paires de pattes ou davantage.

2° Les Diplopodes qui, au sortir de l'œuf, n'en possèdent que 3 paires.

Les Chilopodes fournissent à leur tour plusieurs types distincts :

1° Les *Scutigeridæ* présentant à la naissance : 4 scutelles dorsales, 8 segments et 7 paires de pattes.

---

(1) Pendant le cours de l'impression de ce mémoire, a paru le commencement d'un important travail de C. Verhoeff (1905), sur le développement des Myriopodes (*Scutigera* et *Lithobius*).

(2) Von Rath (1890). Ders (1891-1901), Heymons (1897) ont publié des travaux sur le développement des Diplopodes, mais nous n'avons pu nous procurer ces mémoires.

2° Les *Lithobiidæ* : 9 segments et scutelles dorsales et 7 paires de pattes.

3° Les *Scolopendridæ (Scolopendra* et *Cryptops*) : 21 segments tous pédigères, comme à l'âge adulte.

4° Les *Geophilidæ* : un grand nombre de segments pédigères, s'accroissant encore de quelques somites après la ponte.

Nous nous garderons, dans l'exposé qui va suivre, de fixer une durée aux diverses phases de l'évolution ; cette durée pouvant varier du simple au quadruple, sélon les conditions de la température et le milieu nutritif.

ORDRE. — **Chilopodes**

SCUTIGERIDAE

Nous avons suivi l'évolution de la *Scutigera coleoptrata* Linné, mais nous ne connaissons ni la ponte, ni l'éclosion, qui doit avoir lieu à partir de juin, car à cette époque déjà nous avons trouvé des jeunes jusqu'au mois d'août.

Au moment de l'éclosion, le jeune possède déjà 8 segments, 4 scutelles dorsales et 7 paires de pattes. Il mesure environ 2mm.

1er Stade	4 scutelles dorsales.....	1	2	3	4
	8 segments.............	1	2 3	4 5	6 7 + anal.
	7 paires de pattes.......	1	2 3	4 5	6 7

Entre l'article anal et la 4e scutelle apparaît bientôt une nouvelle scutelle dorsale recouvrant un segment et une paire de pattes ; en même temps, le 7e anneau se segmente et une nouvelle paire de pattes bourgeonne sur la 8e scutelle ventrale qui se dessine ; c'est le 2e stade.

2me Stade	5 scutelles dorsales.	1	2	3	4	5
	10 segments........	1	2 3	4 5	6 7	8 9 + anal.
	9 paires de pattes...	1	2 3	4 5	6 7	8 9

Pour chaque stade suivant, l'anneau recouvert par la dernière scutelle dorsale se divise en dessous en deux segments ; le premier de ces deux segments se divise à son tour et les pattes bourgeonnent sur les deux nouveaux somites.

Au 3me Stade : l'animal possède.........	6 scutelles dorsales. 11 paires de pattes.
Au 4me Stade : l'animal possède.........	7 scutelles dorsales. 13 paires de pattes.
Au 5me Stade : l'animal possède........	8 scutelles dorsales. 15 paires de pattes.

A la fin de ce 5e stade, celui de l'individu adulte, le rapport entre les scutelles et les pattes est :

5me Stade	scut. dors.	1	2	3	4	5	6	7	8
	segments..	1	2,3	4,5	6,7,8	9,10	11,12	13,14	15 + anal.
	pair. de pat.	1	2,3	4,5	6,7,8	9,10	11,12	13,14	15

Le nombre des ocelles, ainsi que celui des articles des antennes et des tarses, augmente successivement avec l'accroissement des segments, mais d'une manière irrégulière : le nombre, chez les individus adultes, n'est même pas constant.

A la suite de chaque mue intermédiaire à chaque stade, les téguments restent quelque temps relativement mous et sont d'une couleur mauve très pâle.

Verhoeff (1905) a poursuivi le développement par Epimorphose, chez les Scutigères et reconnu les 5 stades suivants :

Status agenitalis ;
Status immaturus ;
Status praematurus ;
Status pseudomaturus ;
Maturus — Adulte.

LITHOBIIDAE

Nos recherches se sont portées d'une manière suivie sur :

Lithobius forficatus Lin.,
» *pyrenaicus* Meinert,
» *melanops* Newp. (glabratus C. Koch),

et, accidentellement, sur presque toutes les autres espèces du Midi.

Nous n'avons jamais trouvé des œufs de *Lithobius*. Fabre (1855), plus heureux, a constaté qu'avant la rupture de l'enveloppe le jeune possédait déjà 6 paires de pattes et les rudiments d'une 7e paire sur les côtés du segment préanal; mais, pour le développement post-embryonnaire, il nous donne seulement quelques chiffres, qui ne sont pas tous exacts, et peu de renseignements.

1er Stade : Au moment de la naissance, la 7e paire de pattes est déjà bien développée et le jeune possède 9 segments (et non 10, comme l'indique Fabre); l'animal est d'un blanc laiteux et les scutelles des segments pédigères bien formées; les antennes présentent 7-8 articles et les deux premières ocelles commencent à se montrer sous forme de deux taches rougeâtres.

1er Stade	8 segments + l'anal.......	1,2,3,4,5,6,7,8 + A.
	7 paires de pattes..........	1,2,3,4,5,6,7
	2 paires de stigmates......	— — 1 — 2

Il n'y a encore que deux paires de stigmates et les trachées de la 1re paire sont seules bien développées. Bientôt, sur les côtés du 8e segment, on voit bourgeonner deux tubercules coniques, qui s'allongent peu à peu et se segmentent; ce sont les rudiments d'une nouvelle paire de pattes.

2e Stade : Aussitôt que la 8e paire de pattes est bien développée, un nouveau segment apparaît entre le préanal et l'anal, mais, sur ce nouveau segment (9e), on voit bourgeonner cette fois les rudiments de deux paires de pattes (au lieu d'une), qui s'accroissent suivant la même règle que la précédente.

2me Stade	9 segments + l'anal.....	1,2,3,4,5,6,7,8,9 + A.
	8 paires de pattes........	1,2,3,4,5,6,7,8
	2 paires de stigmates....	— — 1 — 2

3e Stade : Avant le complet développement des deux nouveaux embryons de pattes, le segment qui les porte se divise et, en arrière et au-dessous de la scutelle dorsale qui les recouvre, on voit saillir une nouvelle scutelle (10e).

Lorsque les deux nouvelles paires de pattes (9e et 10e) sont complètement développées, un nouveau segment (11e) apparaît entre le préanal et l'anal, donnant naissance à deux paires de rudiments de pattes, comme dans le stade précédent.

3me Stade	11 segments + l'anal.	1,2,3,4,5,6,7.8,9,10,11, + A.
	10 paires de pattes .	1,2,3,4,5 6,7,8,9,10
	3 paires de stigmates.	——1—2——3 - — — — —

A ce moment, les antennes présentent environ 11-14 articles, les ocelles sont au nombre de 2-3 de chaque còté, et la couleur de l'animal est d'un blanc légèrement violacé. Sur les côtés du 8e segment pédigère on voit apparaître une 3e paire de stigmates, présentant un prolongement interne en cul de-sac, qui deviendra bientôt un tronc trachéen, avec ses ramifications. Les glandes à venin des pattes forcipulaires sont déjà visibles : elles s'étendent dans le forcipule, sur le còté interne, jusqu'à la base de l'ongle.

4e Stade : Comme dans le stade précédent, le 11e segment se sectionne (11e et 12e), les deux paires de pattes se développent et un nouveau segment, le 13e, apparaît.

4me Stade	13 segments....	1,2,3,4,5,6,7,8.9.10.11,12,13 + A.
	12 pair. de pat.	1,2,3 4,5 6,7,8,9.10,11,12
	4 pair de stig.	——1—2 - —3 - 4 — —

A ce stade, les antennes présentent environ 15-18 articles, les ocelles sont au nombre de 3-4 de chaque côté, et sur les flancs du 10e segment la 4e paire de stigmates apparaît, avec un prolongement interne en cul-de-sac; les trachées de la 3e paire commencent à se ramifier.

5e Stade : Sur les côtés du 13e segment, on voit bourgeonner cette fois, simultanément, trois paires d'embryons de pattes au lieu de deux. Lorsque ces rudiments, après s'être allongés, se segmentent à leur tour en plusieurs articles, la 5e paire de stigmates se montre sur le 12e segment ; on compte alors

4-5 ocelles de chaque côté et 20-24 articles aux antennes. La couleur de l'animal est d'un mauve pâle.

Quand les trois nouvelles et dernières paires de pattes sont presque entièrement développées, le segment qui les porte se divise à son tour en trois somites. L'animal possède alors le nombre de segments et de paires de pattes qu'il présente à l'état adulte.

5me Stade	15 seg. + l'anal.	1,2, 3,4,5,6 7,8,9,10,11,12,13,14,15 + A.
	15 p. de pattes.	1,2, 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15
	5 paires de stig.	– —1 –2– —3 –4 – 5 – — –

La 6e paire de stigmates n'apparaît pas encore ; ce n'est que 12 à 15 jours après environ. L'animal présente alors 4 à 8mm de longueur et de 20 à 28 articles aux antennes, selon les espèces précitées. Les ocelles sont au nombre de 4-5 de chaque côté pour le *L. pyrenaicus* et le *L. calcaratus*, et de 6-7 pour le *L. forficatus*.

La durée de cette évolution est de 2 à 3 mois, suivant les saisons ; l'animal continue à grandir et à accroître le nombre de ses ocelles et de ses articles antennaires, mais d'une manière irrégulière et qui n'a pas de limite fixe.

A partir de ce moment, jusqu'à la maturité sexuelle, Meinert (1872), Haase (1880), Latzel (1880), Verhoeff (1905), ont défini différents stades. Ce dernier auteur distingue pour le *L. forficatus* en particulier un certain nombre de stades qui correspondent à un développement par Epimorphose.

Status agenitalis (I et II) ;
Status immaturus ;
Status praematurus ;
Status pseudomaturus primus ;
Status pseudomaturus secondus ;
Status maturus junior ;
Status maturus senior. — Adulte.

Nous n'avons pas poursuivi jusque-là nos investigations, et avons seulement constaté que les mues qui marquaient chaque stade, se produisaient encore dans la suite quoique l'animal ait acquis le nombre complet de ses segments pédigères.

Les éclosions ont lieu un peu à toutes les époques, depuis le 1er septembre, et principalement à cette époque, jusqu'au milieu de l'automne ; lorsque arrive l'hiver, les femelles qui n'ont pas encore pondu gardent leurs œufs dans un état stationnaire jusqu'à la nouvelle saison.

Comme nous l'avons déjà signalé, l'apparition des stigmates est tardive, et quoique ce soit là des organes essentiels, leur apparition est toujours précédée par la segmentation et le développement des pattes des segments suivants. Les trachées, comme un refoulement du tégument externe, bourgeonnent à l'intérieur et se ramifient, mais elles sont d'une extrême délicatesse et presque invisibles pendant toute la durée de la période évolutrice ; seules, les trachées qui prennent naissance à la première paire de stigmates présentent un développement complet, avec leurs spiricules très visibles.

SCOLOPENDRIDAE

Scolopendra cingulata Latreille.

Nous n'avons jamais été témoin de la ponte ou de l'éclosion des Scolopendres ; Fabre (1855), faute de documents antérieurs ou personnels, étend aux Scolopendres le mode d'accroissement qu'il échafaude pour des jeunes *Scolopendrelles*, qu'il prend pour de jeunes *Cryptops* en voie de développement.

D'après les observations de Gervais, Audoin et H. Lucas, ces Myriopodes seraient ovovivipares.

P. Gervais vit une femelle de Scolopendre, placée encore vivante dans un flacon d'alcool, y pondre des petits déjà développés et ayant leur nombre normal de pattes et de segments. Dans ces dernières années, H. Lucas (1886) observa un jeune *Heterostoma* (genre très voisin des *Scolopendra*) engagé encore dans l'oviducte de la mère.

Les *Scolopendra* ne possédant pas de poche d'incubation, il est probable que les jeunes doivent rompre leur coque au sortir de l'oviducte de la mère.

Les plus jeunes *Scolopendra cingulata* que nous ayons observées, avaient déjà 18-20^{mm} de longueur; elles étaient d'un jaune clair maculé de verdâtre, le nombre de segments pédigères et de pattes était au complet (21), les ocelles et les articles des antennes un peu empâtés et les mouvements encore lents.

Nous n'avons pu étudier d'une manière complète et suivie leur développement; il s'effectue par des mues successives, qui se continuent même à l'état adulte.

Tant que l'individu n'a pas atteint son complet développement, ces mues ne comportent que le changement des téguments externes; mais, arrivé à l'âge adulte, la chute de l'enveloppe externe entraîne avec elle la mue des troncs trachéens proches des stigmates jusqu'à une certaine profondeur.

Cryptops hortensis Leach.

Fabre (1855) nous a donné une monographie de l'évolution des *Cryptops*, qui est complètement erronée d'un bout à l'autre, ses observations ayant été faites sur des Scolopendrelles; la description détaillée qu'il fait des individus et la figure très exacte (Pl. 9, fig. 25) qu'il donne de la partie anale ne laisse aucun doute à cet égard.

Nous avons suivi le développement des Cryptops chez le *C. hortensis*, assez commun dans nos bois et nos jardins.

La ponte et l'éclosion ont lieu simultanément vers le mois de mai ou de juin; nous en avons observé, une année, au mois de juillet, la saison chaude ayant été très tardive.

Au moment de la ponte, la femelle recherche, au milieu de l'humus entassé dans les anfractuosités de vieux troncs d'arbres, un endroit humide et assez abrité pour protéger sa progéniture contre les intempéries du dehors; après avoir façonné, avec ses pattes forcipulaires, une cavité en forme de nid, elle s'y enroule et dépose ses œufs, dont les petits brisent la coque au sortir de l'oviducte.

Les œufs mesurent environ 1mm5 à 2mm et sont d'un blanc jaunâtre; la coque se fend longitudinalement sur un côté et les deux parties restent adhérentes après l'éclosion.

Les jeunes, en naissant, sont pourvus de tous leurs segments et de leurs 21 paires de pattes, et mesurent environ 3mm. Leur couleur est d'un blanc laiteux translucide, les antennes sont probablement déjà composées de 17 articles, mais les articles étant encore empâtés, il n'est pas possible de les compter. Les stigmates ne sont pas encore visibles; quelques jours après, on distingue par transparence la première paire de trachées; c'est alors qu'a lieu la première mue, dont on ne retrouve aucun vestige le lendemain, les jeunes dévorant leur propre dépouille.

Le développement s'opère alors assez rapidement et, peu à peu, on voit apparaître à peu près simultanément tous les stigmates sur les côtés des segments.

Après l'éclosion, les petits (30-40 environ) s'enlacent les uns sur les autres, formant une sorte de pelote, autour de laquelle la mère s'enroule. Pendant quelque temps encore, leurs mouvements sont lents et gauches, on peut tourner et retourner la pelote sans qu'il y ait dislocation de la masse; ce n'est que lorsqu'ils ont atteint un certain développement (7-8mm) qu'ils commencent à se mouvoir aisément.

L'éclosion, parfois, n'a pas lieu complètement en même temps que la ponte; au mois de juillet, je capturais un nid de Cryptops venant d'éclore, et je remarquais avec les jeunes des œufs jaunâtres et non brisés; je recueillais la mère et les petits et les plaçais, avec du terreau, dans un bocal. Je ne pus constater l'éclosion nouvelle d'aucun de ces œufs; j'en soumettais plusieurs au scalpel, mais ils ne me révélèrent que des embryons imparfaitement développés. Les œufs que je laissais avec les autres petits disparurent quelques jours après, probablement dévorés par la mère, qui cependant conserva ses autres petits en se tenant constamment enroulée autour d'eux.

Est-ce là une exception? Est-ce que dans la même ponte certains œufs subissent leur incubation complète dans le trajet, tandis que d'autres, imparfaitement développés au moment de la ponte, continuent leur évolution au dehors, après leur sortie de l'oviducte ?

Je croirais plutôt que ces derniers meurent dans leur coque ovigère, n'ayant pas eu la force nécessaire pour la rompre.

GEOPHILIDAE

Chætechelyne vesuviana. — *Geophilus carpophagus*

Comme bien d'autres, Fabre (1855) a trouvé quelques jeunes Géophiles, mais n'a pas poursuivi leur développement.

Nous avons suivi l'évolution des Géophilides, chez le *Chætechelyne vesuviana* et le *Geophilus carpophagus*, depuis le moment de la ponte, et partiellement chez beaucoup d'autres espèces. Chez tous nous avons trouvé le même mode d'évolution.

La ponte a lieu entre les mois de mai et juillet; rarement en juillet dans le midi, mais dans le nord et le centre de la France elle est plus tardive et s'effectue même en août. Comme chez les Cryptops la ponte et l'éclosion ont lieu presque simultanément.

La femelle, après s'être creusé une petite cavité au sein du terreau, dans un vieux tronc d'arbre, y dépose ses œufs. Les jeunes brisent leur coque ovigère à la sortie de l'oviducte, et s'enlacent les uns avec les autres, formant ainsi une sorte de pelote, autour de laquelle s'enroule la mère.

Les œufs ont environ 1^{mm}6 de longueur ; ils sont ovoïdes, allongés, et se fendent sur un côté au moment de l'éclosion.

Les jeunes, au sortir de l'œuf, ont leur 14 articles aux antennes, comme les adultes et un grand nombre de segments tous pédigères, sauf les deux derniers. Les stigmates sont encore à peine visibles.

Leur longueur est de 3^{mm}-4^{mm}.

1re *Période.* — L'animal se développe par l'accroissement de plusieurs segments, qui apparaissent un à un, entre le pénultième et l'anal. — Lorsque un nouveau segment se distingue nettement, on voit bourgeonner les rudiments d'une nouvelle paire de pattes sur celui qui précède. Quand ces pattes sont développées, mais non encore segmentées, un autre segment apparaît.

Pendant un certain temps, les 4 dernières paires de pattes présentent leurs articles empâtés, la segmentation ne se fait nettement que dans la paire precédent les 4 dernières.

2e *Période.* — Lorsque l'animal a ainsi, par bourgeonnements successifs, atteint à peu près le nombre normal de ses segments, le développement devient plus lent, les dernières paires de pattes se segmentent complètement et sur le segment pénultième apparaît deux tubercules qui grandissent et deviennent la paire de pattes préanales ; avant leur complète segmentation, la paire anale commence à apparaître.

L'animal est alors d'une couleur jaunâtre plus ou moins claire, les stigmates généralement visibles et le réseau trachéen dorsal se voit par transparence. La longueur de l'individu est alors environ le 1/5 de l'adulte.

3e *Période.* — L'accroissement se continue encore, l'animal grossit et grandit, mais à présent les rares nouveaux segments apparaissent avec le bourgeonnement de leur paire de pattes.

Chez certaines espèces, *Himantarium* et *Stigmatogaster*, dans la première période, déjà, les stigmates deviennent nettement visibles et le réseau dorsal commence à apparaître.

ORDRE. — **Symphyles.**

Scolopendrella immaculata

Nous n'avons été témoins ni de la ponte ni de l'éclosion de la Scolopendrelle et n'avons pu étudier que très imparfaitement son développement, en raison de la difficulté de pouvoir suivre les évolutions de ces petits animaux dans leurs retraites souterraines. Nous avons pu seulement constater les divers stades de développement, au nombre de cinq.

1er Stade. — A l'éclosion, le jeune mesure $1^{\mathrm{mm}}5$, il possède 12 scutelles dorsales, 9 segments et 8 paires de pattes. Les antennes présentent 10-13 articles ; les soies tactiles du segment pénultième et les appendices terminaux (filières), sont déjà bien développés.

2me Stade............	13 scutelles dorsales. 10 segments. 9 paires de pattes. longueur 2^{mm}.
3me Stade	14 scutelles dorsales. 11 segments. 10 paires de pattes. longueur 2^{mm} — $2^{\mathrm{mm}}5$
4me Stade............	15 scutelles dorsales. 12 segments. 11 paires de pattes. longueur $2^{\mathrm{mm}}5$ à 3^{mm}.
5me Stade............	15 scutelles dorsales. 12 segments. 12 paires de pattes. longueur 3^{mm} — 4^{mm}.

ORDRE. — **Diplopodes.**

POLLYXENIDAE.

La description de l'évolution du *Pollyxenus lagurus*, de Fabre (1855), est un peu fantaisiste. Latzel (1884), a donné avec des chiffres exacts les divers stades de développement.

Nos observations ont été suivies, pendant toute la période de croissance, chez le *Pollyxenus lucidus* mihi et le *P. lagurus* Latr. ; les phases de l'évolution sont les mêmes chez les deux espèces, nous n'avons constaté de différence que dans la forme de l'individu dans le jeune âge.

Pollyxenus lucidus mihi (1888).

Les pontes ont lieu depuis le mois de juillet, jusque vers la fin de septembre ; l'éclosion se fait environ un mois après.

Les femelles forment, dans les interstices des pierres, au milieu des débris végétaux, un nid composé de poils provenant de leurs dépouilles et y déposent leurs œufs.

Les œufs sont ovales au début, mais peu à peu, au fur et à mesure que l'embryon se développe, la coque ovigère se déforme et en dessine tous les contours. — Huit jours avant l'éclosion, le faisceau de poils caudals, recourbé et couché sous l'abdomen, offre déjà un très grand volume et atteint le sommet des antennes repliées également en dessous.

Au moment de l'éclosion, le jeune fend sa coque sur le côté et apparaît avec 5 segments, dont 4 seulement bien visibles, l'anal étant très petit, quoique portant déjà un faisceau énorme de poils; les gerbes de poils latérales, très développées, sont au nombre de 3 paires, ainsi que les pattes ; les antennes sont composées de 5 articles.

La tête très grosse, est alors plus large que le corps n'est long.

1er Stade	3 gerbes latérales.	—1,2,3—
	5 segments..........................	1,2,3,4,5
	3 paires de pattes.......................	1,2,3 ——

Au bout de quelques jours, après une première mue, une paire de pattes se développe, entre le troisième segment et le pénultième (4me).

2me Stade	3 gerbes latérales...........	—1,2,—,3,—
	5 segments........................	1,2,3,—,4, 5
	4 paires de pattes..................	1,2,3,4, ——

L'animal n'a presque pas changé de grosseur ; il reste quelque temps ainsi et subit bientôt une seconde mue. Il apparaît alors avec 6 segments, 5 paires de pattes, 4 paires de gerbes latérales et 5 articles encore aux antennes.

3me Stade	4 gerbes latérales.........	—,1,2, 3, 4
	6 segments....................	1, 2,3, $\underbrace{4,}$ 5,6
	5 paires de pattes................	1,2,3,4,5, —

L'évolution se continue, toujours par le bourgeonnement, entre le segment antépénultième et le pénultième, d'abord de la première paire de pattes du futur segment, et, après une mue, de ce nouveau segment avec sa deuxième paire de pattes.

Le développement des antennes s'opère par bourgeonnements successifs d'un article, entre l'article basilaire et le suivant.

Il est à remarquer que, tandis que chez les autres Myriopodes, l'accroissement en segments se fait par bourgeonnement entre le pénultième et l'anal, chez les *Pollyxenus*, il se fait entre l'antépénultième et le pénultième, et il ne pourrait en être autrement, l'anus se trouvant chez ces derniers situé dans le segment penultième.

4^{me} Stade	5 gerbes latérales...........	—,1,2, 3, 4, 5,—
	7 segments..................	1, 2,3, 4, 5, 6, 7
	6 paires de pattes...........	$1, 2,3,\overbrace{4,5},\overbrace{6,-},——$

Antennes : 6 articles.

5^{me} Stade	6 gerbes latérales...........	— 1 2 3 4 5 6
	8 segments..............	1 3 3 4 5 6 7 8
	8 paires de pattes........	$1, 2,3,\overbrace{4,5},\overbrace{6,7},\overbrace{8,-}--—$

Antennes : 7 articles.

6^{me} Stade	7 gerbes latérales.....	—1,2, 3, 4, 5, 6,7—
	9 segments...........	1,2,3, 4, 5, 6, 7,8,9
	10 paires de pattes.....	$1,2,3,\overbrace{4,5},\overbrace{6,7},\overbrace{8,9},\overbrace{10,-}$

Antennes : 8 articles.

7^{me} Stade	8 gerbes latér..	—1,2, 3, 4, 5, 6, 7,8
	10 segments...	1,2,3, 4, 5, 6, 7, 8,9,10
	12 pair. de pat.	$1,2,3,\overbrace{4,5},\overbrace{6,7},\overbrace{8,9},\overbrace{10,11},12$

Antennes : 8 articles.

8^{me} Stade	9 gerb. latér	—1,2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,9 —
	11 segments.	1,2,3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10,11
	13 p. de pat..	$1,2,3,\overbrace{4,5},\overbrace{6,7},\overbrace{8,9},\overbrace{10,11},12,13$

Antennes : 8 articles.

Ce dernier stade est celui de l'état adulte.

Au commencement du 6e stade, les vulves chez les femelles et les pénis chez les mâles apparaissent et sont déjà très volumineux avant la fin de ce stade. Le corps atteint à peu près la moitié de la grandeur de l'âge adulte.

Au 7e stade il atteint les deux tiers.

Après le 8e, l'animal subit encore une ou plusieurs mues.

Pollyxenus lagurus Latr.

La ponte et l'éclosion sont plus précoces. Le *P. lagurus* dépose ses œufs sous les écorces en partie soulevées des platanes, des pommiers et de quelques autres arbres.

A l'éclosion, la tête, quoique déjà très forte, n'atteint pas la grosseur et surtout la largeur de celle du *P. lucidus*, et le faisceau anal ne se compose que de quelques poils, s'étalant plus ou moins en gerbe.

L'évolution se continue comme chez le *P. lucidus*.

GLOMERIDAE

Gervais (1837) a signalé l'inclusion des œufs des *Glomeris* dans des boules de terre et constate que les jeunes avaient à leur naissance 3 paires de pattes et moins de segments et d'articles aux antennes que les adultes.

Fabre (1855), a retrouvé les boulettes de terre contenant les œufs et signale l'éclosion vers le commencement de juillet ; il décrit les deux premiers stades du *Glomeris marginata*.

Latzel (1884) donne des descriptions de divers Glomeris, correspondant aux 3e, 4e et 5e stade.

Glomeris marginata Willers.
Glomeris pyrenaica Latzel.

Nous avons suivi l'évolution chez le *Glomeris marginata* et le *G. pyrenaica* ; elle est identique chez les deux espèces.

Les pontes ont lieu de fin avril au commencement de septembre, mais, plus particulièrement, au printemps. Au moment de la ponte, le mâle entoure et clôt chaque œuf dans un petit globe de terre agglutinée, provenant en grande partie de sa propre digestion, et qu'il façonne à l'aide de ses pattes ouvrières, situées en avant des valvules anales.

Pendant toute la durée de la ponte, il absorbe une quantité considérable de terre pour la confection de ces boulettes.

L'œuf n'est pas simplement recouvert de terre, il est logé dans une cavité sphérique à laquelle il n'adhère que par un point. Cette cavité est assez spacieuse pour permettre au jeune, après l'éclosion, de se mouvoir aisément dans sa prison, où il séjournera encore quelques jours (10 à 12), se nourrissant des débris végétaux agglutinés avec la terre, qui lui servent de réserve nutritive, en attendant qu'il se soit développé et ait acquis assez de force pour pouvoir percer l'enveloppe terreuse qui le protège.

L'œuf est absolument sphérique, d'un blanc très pur et mesure environ 1^{mm} de diamètre, tandis que la cavité interne de la boule de terre mesure 2^{mm}. La boule terreuse est plutôt ovalaire et mesure à l'extérieur 4^{mm}-5^{mm}.

Au moment de l'éclosion, environ 30 jours après la ponte, la coque ovigère se fend et le jeune présente 7 segments et scutelles dorsales, 3 paires de pattes, 3 ocelles de chaque côté et 4 articles aux antennes. Les scutelles pleurales et ventrales sont encore mal délimitées.

1er Stade { 7 scutelles dorsales....... — 1,2,3,4,5,6, + anal.
3 paires de pattes......... — 1,2,3 — — — — —

Peu à peu, 3 paires de pattes bourgeonnent, sous les scutelles 4 et 5; les scutelles ventrales prennent de la consistance et se délimitent, puis, entre le 6e segment et l'anal, apparaît un nouveau somite avec sa scutelle dorsale et ventrale, suivi du bourgeonnement de ses deux paires de pattes.

Il s'est écoulé une dizaine de jours depuis l'éclosion, le jeune perce alors un trou rond dans la paroi de la boule terreuse, et apparait avec 8 segments et scutelles dorsales et autant de scutelles ventrales et de paires de pattes.

2me Stade	8 segments et scut. dors.	1	2	3	4	5	6	7 + anal.
	8 paires de pattes......	1	2	3	4	5 6	7 8	

Le corps est d'un blanc laiteux, et l'animal presque toujours contracté en boule, ne se meut que rarement et lentement.

L'accroissement reste quelque temps stationnaire, le corps se développe seulement un peu, puis successivement deux paires de pattes bourgeonnent sur le 7e segment, et, entre ce dernier et l'anal, un nouvel anneau apparait où bourgeonne cette fois une seule paire de pattes. Nous arrivons au 3e stade.

3me Stade	9 seg. et scut. dors.	1	2	3	4	5	6	7	8 + anal.
	11 paires de pat....	1	2	3	4	5 6	7 8	9 10	11

Dans les stades suivants, il y a chaque fois accroissement d'un nouveau somite et de deux paires de pattes.

4me Stade	10 segments..	1,2,3,4	5	6	7	8	9 + anal.
	13 pair. de pat.	1,2,3,4,	5,6,	7,8,	9,10,	11,12,	13

5me Stade	11 segments......	1,2,3,4,	5,	6,	7,	8,	9,	10 + anal.
	15 paires de pattes.	1,2,3,4,	5,6,	7,8,	9,10,	11,12,	13,14,	15

6me Stade	12 segments.....	1,2,3,4	5	6	7	8	9	10	11	12
	17 paires de pattes..........	1,2,3,4,	5,6,	7,8,	9,10,	11,12,	13,14,	15,16,	17	

Les ocelles et les articles antennaires sont arrivés à leur nombre normal et les téguments se sont colorés, mais sont encore plus pâles qu'à l'âge adulte.

Dans le 7e et dernier stade, il y a seulement dédoublement du segment anal et chez le ♂, apparition des pattes ouvrières sur le 12e et avant dernier segment.

7me Stade	12 scut. dorsales.......	1,2,3,4,	5,	6,	7,	8,	9,	10,	11,	12
	13 segments.....	1,2,3,4,	5,	6,	7,	8,	9,	10,	11,	12.13
	17 scutelles ventrales...	1 2 3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17	
	17 pair. de pat. = 19	1,2,3,4,	5,6,	7,8.	9,10,	11,12,	13,14,	15,16,	17,	(18-19)

Après le dépôt de ce travail à l'Académie des sciences de Toulouse (décembre 1903), a paru un mémoire de Curt. Hennings (avril 1904), sur le développement du *Glomeris marginata*. L'auteur divise, en un certain nombre de stades intermédiaires, la période comprise entre notre 1^er^ et 4^e^ stade ; ce dernier correspond ainsi au 9^e^ stade de Hennings.

POLYDESMIDAE.

Waga (1839), Gervais (1837) et Fabre (1855), ont trouvé de jeunes Polydesmes possédant 7 segments et 3 paires de pattes, et ont pensé que c'était le premier stade.

Gervais (1837) a remarqué un deuxième stade avec 9 segments et 6 paires de pattes.

Fabre (1855), a construit tout un système numérique d'évolution en 8 stades réguliers.

Aucun de ces auteurs n'a été témoin de la ponte et de l'éclosion et ne fournit de détails sur le développement de ces Myriopodes.

Latzel (1884) donne l'état de plusieurs stades chez divers Polydesmes.

Polydesmus gallicus Latzel
Polydesmus complanatus Linné
Strongylosoma italicum Latzel

Nous avons suivi le développement du *Polydesmus gallicus*, du *P. complanatus* et du *Strongylosoma italicum*. L'évolution est identiquement la même chez les trois espèces.

Les pontes s'effectuent du commencement de mai à la fin de juillet. Les œufs sont presque ronds et blanchâtres. La femelle dépose ses œufs en groupe, dans le terreau, sous les amas de feuilles mortes, sous les écorces de vieilles souches, un peu partout où se trouve de l'humidité et des végétaux en décomposition qui pourront servir de nourriture à sa progéniture.

L'éclosion a lieu 30 ou 40 jours après, et s'effectue presque simultanément pour tous les œufs réunis en un même groupe. Le jeune brise sa coque et apparaît avec seulement 6 segments, 3 paires de pattes et 4 articles aux antennes. Vigoureux et agile, il court déjà en quête de sa nourriture.

1er Stade	6 segments… …………………	1,2,3,4,5, 6
	3 paires de pattes………………	1,1,—1,——

2e *Stade*. — Trois à quatre jours après, un nouveau segment a bourgeonné entre le pénultième et l'anal. Le corps est d'un blanc laiteux et hérissé de quelques poils.

C'est le premier stade de Waga, Gervais et Fabre.

2me Stade	7 segments……………………	1,2,3,4,5,6,7
	3 paires de pattes……………	1,1,–1,— —

Successivement, deux paires de pattes se forment sous le 5e segment; un nouveau segment apparaît entre le pénultième et l'anal, et une nouvelle paire de pattes (une seule au lieu de deux) bourgeonne sous le 6e.

A ce moment le jeune Polydesme creuse une galerie et s'enfonce sous terre, où il reste quelques jours, continuant son évolution. Après un repos plus ou moins prolongé, il sort de sa retraite avec ses 3 nouvelles paires de pattes bien développées, et encore un nouveau segment. Il a subi une premiere mue.

3me Stade	9 segments…………………	1,2,3,4,5,6,7,8,9
	6 paires de pattes…………	1,1,—1,2,1,— —

Les 3 derniers segments sont apodes.

Dans le stade suivant. le 6e segment se complète de sa deuxième paire de pattes, et sous le 7e apparaît, chez la femelle, deux paires de pattes et une seule chez le mâle. Puis, entre le segment pénultième et l'anal, on commence à voir se dessiner la segmentation de 3 nouveaux anneaux. L'animal se creuse alors une nouvelle retraite sous terre où il repose quelques jours dans une immobilité complète. Après une deuxième mue, il en sort et présente ses nouveaux segments bien développés et deux nouvelles paires de pattes sous le 8e.

4me Stade	12 segments………	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
	♂ 10 paires de pattes.	1,1,—1,2,2,1,2, — — — —
	♀ 11 paires de pattes.	1,1,—1,2,2,2,2, — — — —

Les 4 derniers segments sont apodes.

Nous avons vu que dans les stades précédents, l'accroissement était :

2e stade : 1 segment
3e stade : 2 segments 3 paires de pattes
4e — 3 — ♂, 4 — ♀, 5 paires de pattes

Dans les stades suivants nous verrons apparaître :

5e stade : 3 segments, 6 paires de pattes
6e — 2 — 6 — —
7e — 1 — 4 — —
8e — 1 — 2 — —
9e — 1 — 2 — —

Le développement est ainsi croissant jusqu'à la moitié de la période évolutive (5e stade) et décroissant à partir de ce stade.

5me Stade	15 segments...	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15
	♂ 16 p. de pat.	1,1,—1,2,2,1,2,2, 2, 2
	♀ 17 p. de pat.	1,1, —1,2,2,2,2,2, 2, 2

Les 4 derniers segments sont apodes.

6me Stade	17 segments..................	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17
	♂ 22 paires de pattes.......	1,1,—1,2,2,1,2,2, 2, 2, 2, 2, 2
	♀ 23 paires de pattes........	1,1,—1,2,2,2,2,2, 2, 2, 2, 2, 2

Les 3 derniers segments sont apodes.

7me Stade	18 segments................	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18
	♂ 26 paires de pattes......	1,1,—1,2,2,1,2,2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2
	♀ 27 paires de pattes......	1,1,—1,2,2,2,2,2, 2, 2, 2, 2, 2. 2, 2

Les deux derniers segments sont apodes.

8me Stade	19 segments.............	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19
	♂ 28 paires de pattes....	1,1—1,2,2,1,2,2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2
	♀ 29 paires de pattes....	1,1—1,2,2,2,2,2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2

Les deux derniers segments sont apodes.

Entre chaque stade, le jeune Polydesme se creuse une retraite souterraine et subit une mue.

C'est après le 9e stade seulement qu'on voit bourgeonner chez le ♂ les pattes copulatrices du 7e segment.

9me Stade	20 segments.........	1,2,3,4,5;6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20
	♂ 30 paires de pattes.	1,1—1,2,2,1,2,2,2, 2, 2, 2, 2, 2,2,2, 2, 2
	♀ 31 paires de pattes.	1,1—1,2,2,2,2,2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2

Les deux derniers segments sont apodes.

Le nombre des segments apodes suit une progression croissante jusqu'au milieu de la période évolutive (5e stade) et décroissante après. A l'etat adulte il est toujours normalement de 2.

Stades.........	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Segments apodes	2	2	3	4	4	3	2	2	2

Les stades ne sont cependant pas absolument réguliers ainsi que nous les avons décrits ; on trouve souvent des individus possédant un segment ou plusieurs paires de pattes de moins. Ces cas accidentels se présentent lorsque le jeune Polydesme, chassé de sa retraite par une cause quelconque, n'a pu continuer son développement.

IULIDAE

De Geer (1778), Savy (1823), Gervais (1837), Newport (1837), Waga (1839) et Latzel (1884), ont observé le développement des Iules à divers stades. Fabre (1855) décrit très longuement celui du *Iulus aterrinus* et même avec trop de précisions, car s'il est facile de pouvoir compter le nombre de paires de pattes, il n'est, la plupart du temps, pas possible de déterminer, d'une manière certaine, le nombre des segments des jeunes, les derniers étant souvent complètement emboîtés les uns dans les autres.

L'auteur reconnaît 3 périodes :

1° Période pupoïde, dont la durée est d'une semaine.

2° Période évolutive, pendant laquelle l'Iule acquiert successivement de nouvelles zonites et dont la durée est de 2 ans.

3° Période adulte, employée à la reproduction de l'espèce et pendant laquelle cesse la formation de nouvelles zonites.

Il admet deux mues. La première entre la période pupoïde et la période évolutive ; la deuxième à la fin de cette deuxième période, au moment où l'individu prend la forme adulte.

Il divise la période évolutive en 4 stades en y comprenant la période pupoïde.

1re Période : 1er Stade : Forme pupoïde.
2me Période : 2me Stade : 7 segments ; 3 paires de pattes ; 4 articles aux antennes et une tache oculaire.
3me Stade : 12 segments ; 7 paires de pattes ; 6 articles aux antennes, une ocelle de chaque côté.
4me Stade : 18 segments ; 15 17 paires de pattes ; 3 ocelles.
5me Stade : 27 29 paires de pattes.

Nous avons suivi l'évolution, depuis la ponte, chez un bon nombre d'espèces et reconnu que :

1° Contrairement à l'assertion de Fabre, les *Iules subissent une mue à chaque stade de développement*. Mais, au moins dans le jeune âge, les jeunes dévorant leur propre dépouille, il n'en reste bientôt plus de trace.

2° Toujours, pour une même espèce et pour une même ponte, il y a des variations considérables dans le nombre des nouveaux segments et des nouvelles paires de pattes, après chaque mue, c'est-à-dire après chaque stade.

3° La durée de chaque stade est également très variable pour les individus d'une même ponte.

4° Dans la 3e période (adulte), l'individu subit encore une mue ou peut-être plusieurs avec accroissement de segments et de paires de pattes. C'est pendant cette période que les pattes de la première paire se transforment, chez les ♂, en organes accessoires pour la copulation.

On ne peut donc préciser un nombre fixe de stades, ni donner, pour ces stades, un nombre déterminé de segments ou de paires de pattes. On peut tout au plus indiquer une moyenne.

Nous n'avons pas observé, d'une manière assez suivie, le développement et la transformation, chez le ♂, des pattes de la première paire et des organes copulateurs, pour pouvoir en parler. Verhœff (1893-1900) a particulièrement étudié cette période.

D'après cet auteur, chez certains Iulides, on observe des ♂ qui, tout en ayant des pattes copulatrices sur lesquelles on peut retrouver les détail essentiels des pattes copulatrices des ♂ adultes et une poche gonopodiale bien formée, ont encore leurs pattes de la 1^{re} paire pluriarticulées. C'est ce stade que Verhœff appelle *Stade intermédiaire* (Schaltstadium = Status intermedius).

Dans une même espèce, les jeunes ♂ peuvent passer soit directement au stade adulte, soit au stade intermédiaire.

Les ♂ adultes n'ayant pas passé par le stade intermédiaire se distinguent des autres par leur taille plus petite et par le nombre moins élevé des pattes ambulatoires. Les ♂ au stade intermédiaire sont déjà plus grands et ont un nombre de patte. plus élevé que les ♂ adultes qui n'ont pas passé par ce stades

Ainsi pour le *Tachypodoiulus albipes*, on trouve les nombres suivants :

Jeunes avec 61, 63, 65, 67 paires de pattes.

↓ ↓

Stade intermédiaire avec 73, 75, 77, 79, 81 paires de pattes.

Adultes avec 69, 71, 73, 75, 77, 79 paires de pattes.

↓

Adultes avec 79, 81, 83, 85, 89, paires de pattes.

Les pontes ont lieu du mois de juin au mois de septembre. La femelle dépose ses œufs en petites masses agglutinées, dans l'humus des vieux troncs d'arbres, ou dans des terres dont l'humidité est entretenue par une épaisse couche de mousse.

L'éclosion se fait 15 à 20 jours après. L'œuf rond et d'un blanc grisâtre, mesurant 1^{mm} de diamètre, se fend sous les efforts de l'embryon qui, courbé sur lui-même, cherche à se détendre ; les deux côtés de la coque restent adhérents entre eux. Le jeune n'est cependant pas encore expulsé, il apparaît sous l'aspect d'une chrysalide virguliforme, d'un blanc très pur, et recouvert par une fine membrane, lisse et brillante (corps pupoïde de Fabre). Peu à peu on distingue, à travers la tunique, la tête, repliée sur l'abdomen, avec le bourgeonnement des antennes sur les côtés et un commencement de segmentation dorsale.

Au bout de 5 à 15 jours, pour les individus d'une même ponte, le jeune Iule se dépouille complètement de son enveloppe, qui reste cependant encore adhérente à la partie anale et quitte sa coque ovigère. Il est complètement blanc et présente 7 segments, 3 paires de pattes et 4 articles aux antennes; une tache rougeâtre indique la formation des premières ocelles.

1er Stade	7 segments........................	1,2,3,4,5,6,7
	3 paires de pattes..................	1,1 — 1 — —

Le développement se fait alors rapidement ; une tache, d'abord nébuleuse, commence à se distinguer sur chaque côté du 6e segment, là où sera la première paire de glandes répugnatoires; de nouvelles pattes bourgeonnent sous les segments 5 et 6 et, après une deuxième mue (2 à 5 jours après), le jeune apparaît avec 12-15 segments, 7 paires de pattes, 1-3 ocelles de chaque côté, 6 articles aux antennes et une tache ronde très nette de chaque côté du 6e segment.

2me Stade	12-15 segments....................	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,(12,13,14 15)
	1 paire de pores repugnatoires......	— — — 1, — — — —
	7 paires de pattes......-...........	1,1— 1,2,2, — — — —

Successivement les derniers anneaux se développent; de petites taches se montrent sur les côtés des segments 7, 8, 9, 10 et 11, suivies du bourgeonnement des pattes sur ces derniers anneaux et, après une 3e mue, le jeune présente 15-18 segments, 15-17 paires de pattes, 2-4 ocelles, 6 articles aux antennes et 6 taches latérales.

3me Stade	15-18 segments.......	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 (15 16 17 18)
	6 pair. de pores repugn.	— — — 1 1 1 1 1 1
	♂ 15 paires de pattes.	1 1 — 1 2 2 — 2 2 2 2
	♀ 17 paires de pattes.	1 1 — 1 2 2 2 2 2 2 2

Chez les mâles, le 7e segment reste apode ; c'est sur cet anneau que se développeront à l'âge adulte les organes copulateurs.

Ces trois stades sont les seuls qui soient à peu près fixes. Au 4e stade, l'accroissement est de 4-5 segments, 4-5 taches latérales et 8-10 paires de pattes. Le corps se colore en brun, les antennes prennent une teinte lie de vin et les métazonites présentent leurs stries longitudinales.

4me Stade	20-23 segments....... .	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14, 15,16,17,18,19 (20,21,22,2
	10-11 p. de pores repug.	— — — 1,1,1,1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, (1)
	♂ 23-25 paires de pat..	1,1 — 1,2,2 — 2,2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, (2)
	♀ 25-27 paires de pat..	1,1 — 1,2,2,2,2,2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, (2)

Pour les stades suivants, le nombre des nouveaux segments et des nouvelles paires de pattes, est progressivement décroissant. A l'entrée de l'hiver, le développement s'arrête, pour recommencer au prochain printemps.

D'après Savy et De Geer, les organes copulateurs n'apparaissent chez le mâle que 2 ans après la naissance et le Iule adulte continue à accroître le nombre de ses segments ; cet accroissement étant toujours précédé d'une mue. Nos recherches personnelles ne peuvent que confirmer l'opinion de ces auteurs.

Fabre qui a conservé en captivité pendant plus de 2 ans, les mêmes individus adultes, n'a jamais constaté d'accroissement ni de mues et se refuse à les admettre ; il n'y a pour lui, de démontré, que deux mues chez les Iules, la première au passage de l'état pupoïde à la période évolutive, la deuxième lors de l'apparition des organes copulateurs.

Il n'est pas étonnant qu'il n'ait pas su trouver les mues des jeunes Iules qui, dévorant leur dépouille, n'en laissent pas de trace, puisqu'il n'a pas vu celles des *Pollyxenus* qui cependant se rencontrent par centaines sous les écorces de platanes, représentant encore jusqu'aux moindres détails, la forme de l'animal à chaque stade.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I. — **Iulus silvicola umbratilis.**

Fig. 1. — Première patte. — Gr. 172.
Fig. 2. — Hanches de la deuxième patte. — Gr. 172.
Fig. 3. — Gonopodes, profil interne. — Gr. 172.
fl. — flagellum.
P. — phylacum.
T. — paracoxite.
a. — alène.
R. — rameau.
Aa. — andouiller antérieur.
Ap. — andouiller postérieur.
O. — ouverture du canal de la glande coxale.
S. — bords du schismasolène.
α. — extrémité de l'adenosolène.
Fig. — 4. — Gonopodes antérieurs, face antérieure. — Gr. 86.

PLANCHE II. — **Marquetia pyrenaicum.**

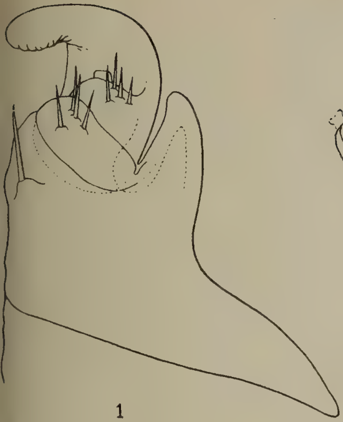
Fig 5-11. — Gonopodes antérieurs. — Gr. 53. — (Voir dans le texte la signification des lettres.)
Fig. 5. — Partie centrale du syncoxite, face antérieure.
Fig. 6. — Syncoxite, face postérieure. (L'appendice membraneux a été enlevé.)
Fig. 7. — Syncoxite, profil. — M, appendice membraneux.
Fig. 8. — Appendice membraneux du syncoxite, face antérieure.
Fig. 9. — Cheiroïde gauche, face postérieure.
Fig. 10. — Extremité du cheiroïde droit, face antérieure.
Fig. 11. — Extrémité du cheiroïde droit, face interne.

PLANCHE III. — **Marquetia pyrenaicum.**

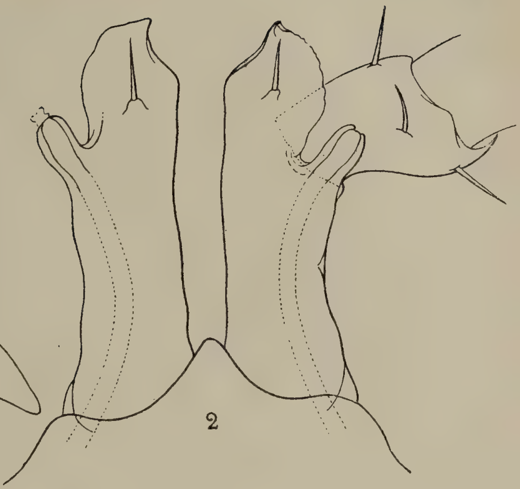
Fig. 12. — Gonopodes postérieurs. — Gr. 172.
Fig. 13. — 9me patte. — Gr. 86.
Fig. 14. — 7me patte. — Gr. 86.
Fig. 15. — 8me patte. — Gr. 86.
Fig. 16. — Un anneau vu par derrière. — Gr. 53.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

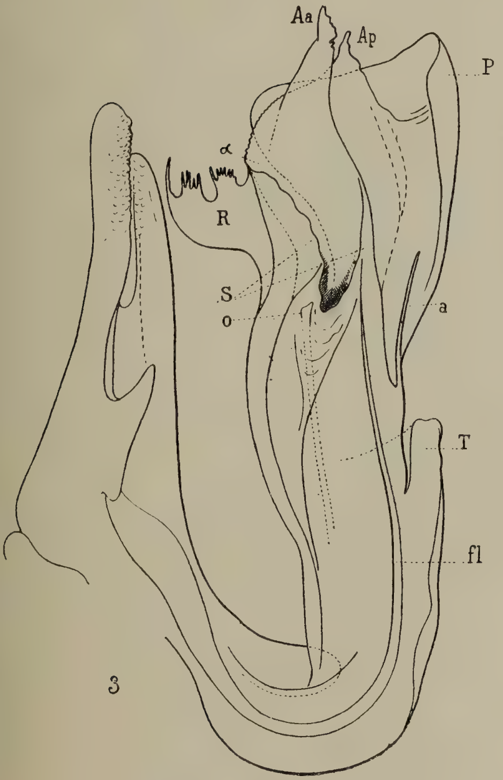
Pl I



1

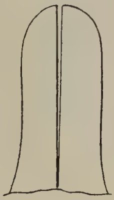


2



Aa
Ap
P
α
R
S
o
a
T
fl

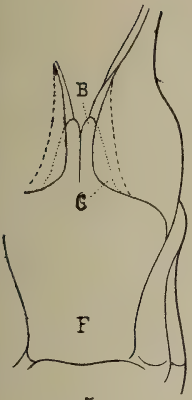
3



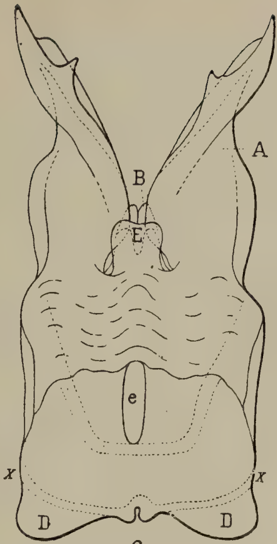
4

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

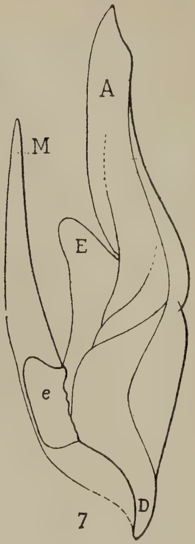
Pl. II



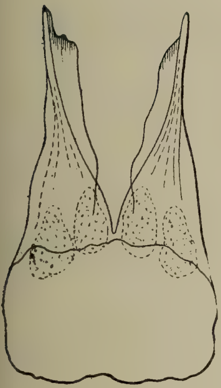
5



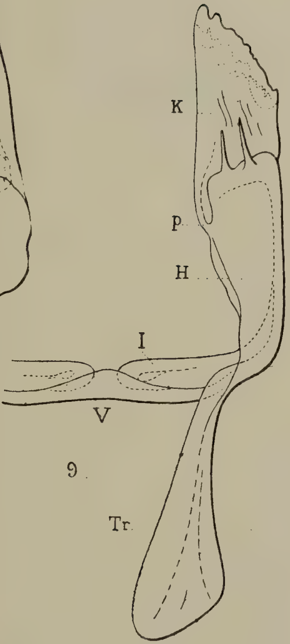
6



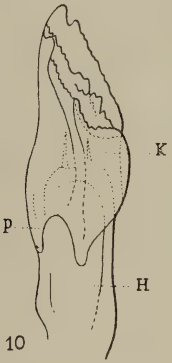
7



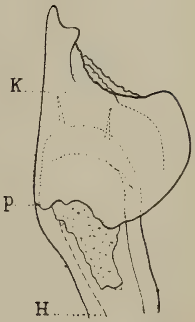
8



9

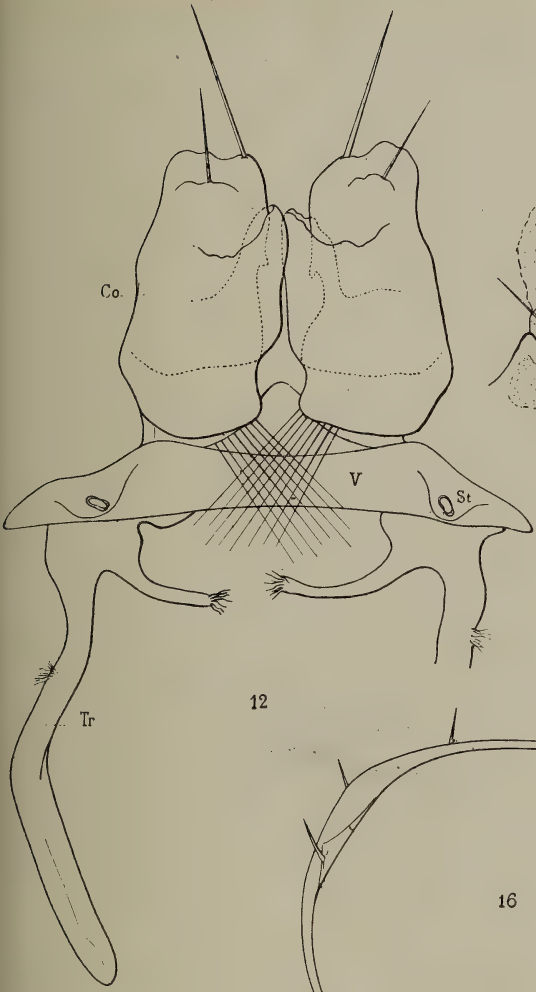


10

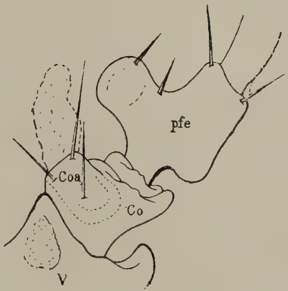


11

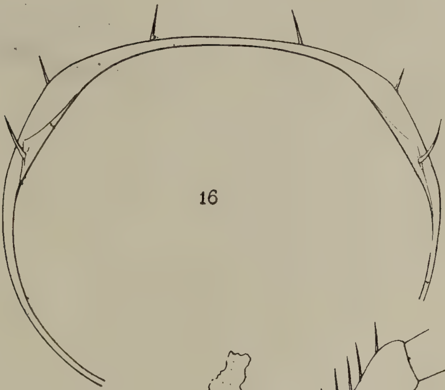
BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY



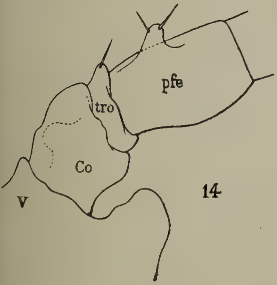
12



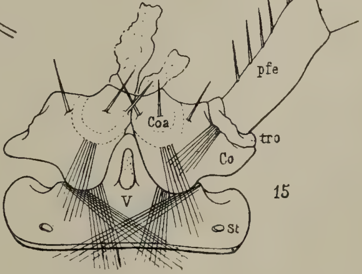
13



16



14


pfe
Coa
tro
Co
V
St

15

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet.*

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. de Montlezun,
Quai de Tounis, 106, Toulouse.

SOMMAIRE

H. Ribaut. — Notes myriopodologiques II 35
de Montlezun. — Hybrides d'un pigeon bleu barré et d'une tourterelle nankin à collier noir 43
Jules Chalande. — Recherches sur les Myriopodes du Sud-Ouest de la France.. 46

772.

16 NOV. 1907

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-~~NEUF~~ Huit. — 1905

BULLETIN TRIMESTRIEL. — N° 3

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2.

1905
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président; 1er et 2^{e} Vice-présidents; Secretaire-général ; Trésorier ; 1er et 2^{e} Bibliothécaires-archivistes.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année Les Vice-présidents, les Secrétaires le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3^{e} mercredi de chaque mois jusqu'au 3^{e} mercredi de juiliet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art 42 Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit à la ville de Toulouse.

DEUXIÈME PARTIE

Recherches Anatomiques

I. — ORGANES GÉNITAUX

Nous possédons sur l'anatomie des organes génitaux des Myriopodes, les travaux de Léon Dufour (1824), Strauss (1828), Siebold (1848), sur la Lithobie; de Strauss (1828), Müller (1829), Kutorga (1834), Lucas (1840-1842), sur la Scolopendre; de Léon Dufour (1824), sur la Scutigère; de Duvernoy (1805), Tréviranus (1817); Brandt (1837), Newport (1841), Stein (1842), sur les Iules et les Glomeris. Fabre (1855) nous a donné une étude générale, où il assigne à chaque organe son véritable rôle, et des figures qui sont devenues classiques.

Après les importants travaux de ces auteurs et surtout du dernier, l'anatomie des organes génitaux laissaient peu à désirer, cependant il y avait encore quelques lacunes et quelques erreurs. Nous donnons dans ce travail le résultat de nos recherches personnelles, qui viennent soit corroborer les études déjà connues, soit apporter quelques faits nouveaux.

Chez les Myriopodes, les sexes sont toujours séparés. Les organes génitaux diffèrent notablement de ceux des insectes et sont disposés selon deux plans bien distincts.

Chez les *Chilopodes* et les *Symphyles*, l'appareil génital ♂ ou ♀ s'étend entre le vaisseau dorsal et le tube digestif, prenant naissance dans la région thoracique, pour se déverser par un orifice unique, situé dans le segment anal.

Chez les *Diplopodes*, cet appareil s'étend entre le tube digestif et la chaîne ganglionnaire, prend naissance dans la région anale et se déverse en avant dans la partie thoracique, par deux orifices pairs, situés entre le 2^e et le 3^e segment.

Chez les *Chilopodes*, l'appareil reproducteur présente en outre chez le ♂, ordinairement deux vésicules séminales et 2 ou 4 glandes accessoires, et, chez les ♀ 2 paires de glandes accessoires et une paire de réceptacles séminaux, qu'on ne retrouve pas chez la plupart des Diplopodes.

Chez un certain nombre de *Diplopodes (Chilognathes* et *Colobognathes)*, les ♂ sont pourvus d'appareils spéciaux *(pattes copulatrices)*, situés dans le 7e segment, et qui servent d'intermédiaires dans l'accouplement. Ces organes supplémentaires, provenant de la transformation des pattes ambulatoires, n'existent pas chez les Chilopodes.

Spermatozoïdes. — Les spermatozoïdes des Chilopodes sont toujours capillaires; ceux des Diplopodes sont capillaires, ou, le plus souvent, de forme cellulaire et privés de mouvements, rappelant alors ceux des Crustacés décapodes.

Chilopodes

MALES

L'appareil génital ♂ se compose d'un tube testiculaire, présentant ordinairement de nombreuses circonvolutions, qui prend naissance dans la région thoracique, s'étend entre le vaisseau dorsal et le tube digestif, soutenu ordinairement par un réseau de trachées et qui se déverse dans un orifice unique, situé en arrière du dernier segment.

Ce tube est parfois occupé en grande partie par la glande spermagène, qui alors est impaire (Lithobie), où sert seulement de canal déférent à un certain nombre d'utricules testiculaires pairs. Dans ce dernier cas, le plus fréquent, le tube médian se continue par un canal, d'abord très étroit (*Epididyme*), puis plus ou moins fortement dilaté (*bourse des spermatophores*), qui se divise ordinairement en deux déférents, entourant l'intestin terminal, pour se rejoindre en dessous et former un canal éjaculateur commun, ou, se termine en un seul canal déférent, qui contourne l'intestin pour déboucher au-dessous du rectum. Dans l'un et l'autre cas, le canal éjaculateur est toujours inférieur à l'anus et débouche avec celui-ci au dehors, dans un étui chitineux commun.

Nous avons toujours trouvé des spermatozoïdes capillaires et des cellules mères dans les utricules (ou le tube testiculaire de la Lithobie) et des spermatozoïdes groupés en écheveaux, en papillottes ou en pelotes, dans la bourse des spermatophores.

Dans bien des cas, l'appareil présente une ou deux *vésicules séminales* (*Vésicules séminales*, de L. Dufour et Fabre; *Réservoirs latéraux*, de Tréviranus; *Epididyme*, de Stein; *Testicules*, pour Strauss).

Ces vésicules séminales servent de réservoir aux spermatozoïdes, qu'on y trouve baignés dans le liquide spermatique, généralement groupés en écheveaux ou en papillottes et entourés de pulviscule à grains très fins. Nous n'y avons jamais rencontré les cellules mères, ni les spermatozoïdes libres, que nous avons trouvé seulement dans les utricules ou la glande spermagène médiane.

Chez les *Scolopendra*, c'est l'un des déférents entourant l'intestin terminal qui est transformé en vésicule séminale; chez les *Cryptops* et les *Geophilidae* cet organe fait défaut.

Près de l'orifice génital, le canal éjaculateur reçoit les déférents de 2 ou 4 glandes de formes diverses; tubulaire (*Cryptops* et *Géophilides*) en grappes (*Lithobius* et *Scolopendra*) ou vésiculaires (*Scutigera*).

Spermatozoïdes. — Les spermatozoïdes ont toujours la forme capillaire et sont expulsés sous forme de pelote ou de spermatophores.

FEMELLES

L'appareil reproducteur ♀ est assez simple; il se compose d'un sac ovarique allongé, presque cylindrique, qui s'étend comme l'appareil ♂, entre le vaisseau dorsal et le tube digestif, et qui, prenant naissance dans la région thoracique, se déverse en arrière dans un orifice unique, situé dans le dernier segment.

Ce sac ovarique présente un seul stroma ovuligène, qui s'étend sur une grande longueur de sa paroi ventrale. Les ovules se développent dans de petites capsules ovariennes rattachées au placentaire par un court pédicelle.

Au fur et à mesure de leur maturité, les capsules se fendent et les ovules mûrs, libres, se répandent dans le sac ovarique qu'ils distendent considérablement. A côté de chaque capsule rompue, en apparaît une nouvelle, de telle sorte que la stroma ovuligène présente des ovules à tous les degrés de maturité.

Dans les derniers segments du corps, le sac ovarique se rétrécit et se continue, soit en un oviducte simple qui, arrivé au rectum, plonge en dessous de l'intestin pour déboucher dans un étui commun avec l'anus, soit en deux oviductes, qui entourent l'intestin comme dans un collier, pour se réunir en dessous et déboucher ensemble, également dans le conduit chitineux génito-excrémentiel. Dans l'un et l'autre cas, l'orifice génital est toujours inférieur à l'anus, comme chez le ♂.

A droite et à gauche du conduit, débouchent les deférents des *réceptacles séminaux* Ces réceptacles se composent d'un utricule, de forme variable, selon l'espèce et formé d'une tunique hyaline, à travers laquelle on voit le noyau central opaque. Ce noyau n'est autre qu'un amas de spermatozoïdes capillaires pelotonnés et enchevetrés les uns avec les autres. Chaque utricule se termine par un fin déférent, plus ou moins long et sinueux.

Près de l'orifice génital, l'oviducte reçoit également les déférents de 2 ou 4 glandes accessoires, de formes différentes, selon les espèces; tubulaires (Cryptops-Géophiles), ou en grappes (Scutigères-Lithobies-Scolopendres).

Dans les deux sexes, le conduit chitineux génito-excrémentiel est retractile; l'animal peut le faire démesurément saillir au dehors, ou le faire rentrer sous la sculette dorsale anale.

La présence chez la ♀ de ces réceptacles séminaux contenant des spermatozoïdes en complet développement, explique en partie le mode de fécondation chez les Chilopodes. La ♀, selon toute probabilité, doit faire éclater dans sa vulve les spermatophores déposés par le ♂ et conserver ainsi, dans ces réceptacles séminaux, les spermatozoïdes qui féconderont les œufs arrivés à maturité. Sans cette hypothèse, ces réservoirs n'auraient aucune raison d'être.

Tableau comparatif des organes génitaux chez les divers Chilopodes.

♂	Utricules testiculaires	Déférent	Vésicules séminales	Glandes accessoires
Scutigera ...	2 utricules simples	double	2	2, vésiculaires
Lithobius ...	Pas d'utricules. La glande spermagène dans le tube médian.	double	2	4, en grappes
Scolopendra.	Nombreux utricules accolés deux à deux.	simple	1	4, en grappes
Cryptops ...	4 utricules simples	simple	0	4, tubulaires
Geophilidae.	2 utricules simples	double	0	4, tubulaires

♀	Sac ovarique	Oviducte	Réceptacles séminaux	Glandes accessoires
Scutigera ..	Un sac ovarique	double	Deux réceptacles séminaux	4, en grappes
Lithobius ...		double		4, en grappes
Scolopendra.		double		2, en grappes
Cryptops ...		simple		2, tubulaires
Geophilidae.		simple		2, tubulaires

SCUTIGERIDAE

Scutigera coleoptrata Lin.

MALE

L'appareil génital ♂ présente des dispositions très complexes, dont certains détails n'ont pas été signalés.

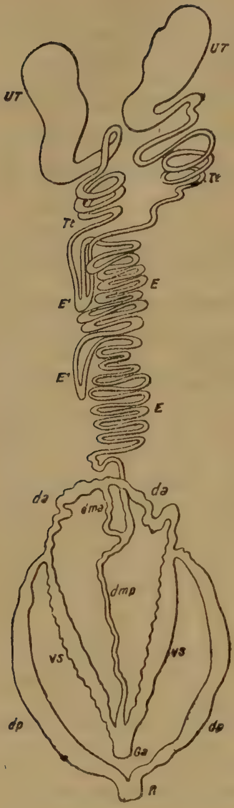


Fig. 1. — *Scutigera coleoptrata.* Appareil génital ♂. Gr. 9.

UT. Utricules testiculaires, longueur 2$^{\text{mm}}$5. — *Tt.* Tubes testiculaires, long. 16$^{\text{mm}}$. — *E.* Epididyme, longueur 40$^{\text{mm}}$. — *E'* Replis longitudinaux que forme l'épididyme et qui accolés au lacet lui servent de soutien. — *da.* Déférents antérieurs latéraux. — *dma.* Déférent moyen antérieur. — *dmp,* Déférent moyen postérieur. — *dp.* Déférents postérieurs latéraux ou canaux éjaculateurs latéraux. — *VS.* Vésicules séminales. — *Ga.* Glandes génitales accessoires. — *R.* Rectum. – Longueur de l'animal 16$^{\text{mm}}$5. Longueur de l'appareil génital dans sa position normale 11$^{\text{mm}}$5.

Testicules. — Le tube testiculaire est double à son origine. Il se compose de deux utricules terminaux ovoïdes, blanchâtres, très rigides, se prolongeant chacun en un long conduit très étroit, presque capillaire, qui se contourne en un certain nombre de circonvolutions. Complètement étendus, les testicules et leurs déférents atteignent à peu près la longueur du corps.

Epididyme. — Ces deux conduits se réunissent en un canal médian cylindrique (*épididyme*), qui se replie sur lui-même en un grand nombre de lacets, en zigzag, recouvrant ainsi d'une large bande tout l'intestin moyen. A son origine et vers la moitié de sa longueur, ce canal forme, sur le côté gauche, un double repli longitudinal, qui sert de soutien à l'ensemble de l'appareil.

Vers la partie anale, l'épididyme se divise en deux branches, l'une supérieure (*déférent moyen antérieur*) qui se bifurque en deux déférents latéraux (*déférents latéraux antérieurs*), très grêles et présentant de nombreuses ondulations; l'autre inférieur (*déférent moyen postérieur*) qui se prolonge jusque vers l'orifice anal, mais sans se continuer avec lui et se termine en cul de-sac.

Vésicules séminales. — Les vésicules séminales présentent la forme de deux sacs oblongs, d'un blanc laiteux, boursouflés et festonnés sur leur côté interne, qui prennent naissance à l'extrémité du déférent moyen postérieur et vont se déverser, chacun en remontant en avant, dans un canal éjaculateur latéral (*déférents latéraux postérieurs*), relié à ce point là au déférent latéral antérieur correspondant.

La partie latérale des vésicules séminales porte une vingtaine de petites vésicules, sans pédoncules, qui lui donnent l'aspect festonné.

Les deux canaux éjaculateurs se continuent en se renflant progressivement jusqu'à leurs parties terminales, qui convergent pour se réunir et s'ouvrir en dessous, dans l'étui génito-excrémentiel, entourant ainsi l'intestin, tandis que les vésicules séminales et les déférents médians restent suspendus au-dessus du tube digestif.

Léon Dufour (1824) a le premier décrit l'appareil génital ♂ de la Scutigère, mais n'a pas vu les canaux éjaculateurs latéraux. Fabre (1855) a signalé leur présence, mais n'a pas trouvé le déférent antérieur moyen et fait déboucher directement l'épididyme dans les déférents antérieurs latéraux. Les deux replis longitudinaux de l'épididyme lui ont également échappé. Cette disposition particulière nous a été révélée par la dissection d'individus ayant macéré longtemps dans l'alcool à 95° et dont les organes très rigides avaient conservé ainsi leur position normale. Fabre donne un dessin un peu fantaisiste de cet appareil, dans lequel les utricules testiculaires mesurent environ 1/13 de la longueur totale de l'organe au lieu de 1/5.

Glandes génitales accessoires. — A la partie postérieure du conduit génital débouchent les déférents de deux glandes accessoires, ces glandes sont très petites et formées de vésicules groupées à l'extrémité des déférents qui sont eux-mêmes très courts.

Spermatozoïdes. — Les spermatozoïdes sont allongés démesurément et capillaires ; ils se groupent en papillotes irrégulières. Nous ne connaissons pas la forme ni la disposition des spermatophores.

Les utricules terminaux contiennent des spermatozoïdes et leurs cellules mères; les déférents capillaires de ces utricules renferment seulement des spermatozoïdes. Dans les vésicules séminales, on trouve des corpuscules elliptiques et le liquide laiteux que ces organes doivent sécréter.

Les glandes accessoires doivent sans doute sécréter le réseau aranéeux sur lequel le ♂ dépose ses spermatophores.

FEMELLE

Sac ovarique. — Le sac ovarique, assez volumineux, dès son origine, s'étend depuis la région thoracique, entre les glandes (dites) salivaires, jusque vers les derniers segments du corps, entouré d'un tissu adipeux très abondant, qui le sépare du tube digestif. On ne trouve pas chez la Scutigère, comme chez les autres chilopodes, ce riche réseau de trachées, tenant en quelque sorte le sac ovarique suspendu au dessus de l'intestin. Ici les trachées font complètement défaut.

Sur presque toute l'étendue du sac ovarique, à partir de son extrémité antérieure, se développent les ovules, enfermés chacun dans une capsule ovarique, rattachée par un pédicelle tres court au stroma ovuligène qui est impair.

Oviducte. — Dans la partie postérieure, le placentaire s'arrête ; le sac ovarique se rétrécit peu à peu et se divise en deux oviductes latéraux, qui entourent l'intestin terminal comme dans un collier et vont se rejoindre en dessous, en arrière de l'orifice génital.

Réceptacles séminaux. — Au point de jonction des deux oviductes, débouchent deux tubes capillaires, courts, d'une longueur à peu près égale à celle des oviductes et terminés chacun par un utricule ovoïde, ou plutôt en forme de rein. Ces utricules, d'un blanc laiteux et revêtus d'une tunique très transparente, sont les réceptacles séminaux qui contiennent des spermatozoïdes capillaires très longs, pelotonnés et enchevêtrés en masses serrées.

Glandes génitales accessoires. — Tandis que les deux réceptacles séminaux s'étendent au dessous du tube digestif, les glandes accessoires, au nombre de quatre, sont situées au dessus et sur les côtés. Elles sont en forme de grappes vésiculaires, aplaties et blanchâtres ; celles de la paire externe sont très allongées, à peu près trois fois comme celles de la paire interne, qui sont plutôt arrondies, presque ovalaires et un peu translucides.

Ces deux paires de glandes semblent ne pas être de même nature, mais nous ne connaissons rien de précis sur leurs fonctions. Fabre présume qu'elles sont destinées à revêtir les œufs d'un enduit et surtout à faciliter l'entrée du sperme dans les organes de la femelle, en faisant éclater les spermatophores.

LITHOBIIDAE

Lithobius forficatus Linné.

MALE

Testicule. — Le tube testiculaire blanchâtre, cylindrique, contourné ordinairement en forme de 8 et renflé dans sa partie moyenne, se termine en avant par plusieurs fins ligaments, qui le tiennent suspendu au dessus de l'œsophage ; en arrière, il se rétrécit et devient capillaire. La glande spermagène occupe la partie moyenne, qui est renflée jusqu'à l'extrémité où commencent les fils suspenseurs.

Vesicules séminales. — Les vésicules séminales présentent la forme de deux tubes cylindriques, d'un blanc laiteux, qui, lorsqu'on les étend, sont parfois plus longs que le tube testiculaire, et parfois plus courts.

Fabre les décrit « de moitié plus courts que le tube testiculaire » (p. 292). Nous avons trouvé comme longueur prise à partir du point de jonction avec les déférents, les vésicules séminales et le tube testiculaire étant étendus :

Longueur du corps.............	25mm	27mm	23mm.
Longueur du tube testiculaire....	32mm	38mm	40mm.
Longueur des vésicules séminales	40mm	35mm	20mm.

Il n'y a donc pas de proportions fixes.

Les vésicules séminales se rejoignent en arrière, formant une anse, au milieu de laquelle s'insère le tube testiculaire.

Canaux déférents. — De la partie convexe de cette anse, partent sur les côtés, deux canaux déférents courts et très minces, qui entourent le tube digestif, dans les derniers segments et se rejoignent au dessous, pour déboucher dans un court renflement ovale, qui termine l'appareil.

Glandes génitales accessoires. — A la partie postérieure du conduit génital, débouchent les déférents de quatre glandes accessoires ; une paire interne et une paire externe.

Les unes et les autres sont très allongées, en forme de grappes aplaties, vésiculaires, blanchâtres et repliées sur elles-mêmes, du côté interne, vers la moitié ou le tiers de leur longueur.

La paire externe, plus opaloïde que la paire interne, est environ deux fois plus longue que cette dernière et mesure, à peu près, les deux tiers de la longueur de l'animal ; ses conduits excréteurs sont relativement courts.

La paire interne, plus opaque, a ses déférents très allongés et semble par sa conformation et son opacité être d'une autre nature que la paire externe. Cette différenciation, qui n'avait pas encore été remarquée, se retrouve chez tous les Chilopodes qui possèdent des glandes en grappes.

Spermatozoïdes. — Les spermatozoïdes sont de forme capillaire et démesurément allongés ; nous n'avons jamais pu en isoler complètement et avons seulement mesuré des fractions qui avaient 5 et 6mm de longueur. Leur diamètre est de 5 μ.

D'après Fabre, on les trouve groupés en papillotes (p. 300) ou en écheveaux (p. 993). Nous ne les avons jamais rencontrés sous ces formes, ni dans le testicule, ni dans les vésicules séminales.

Les spermatozoïdes cheminent dans le tube testiculaire, côte à côte, serrés parallèlement les uns aux autres, en un long faisceau sans interruption et se divise seulement en plusieurs faisceaux pour passer dans les vésicules séminales. Là encore, ils se présentent sous le même aspect.

Si l'on perce, avec une aiguille, le testicule ou un des réservoirs spermatiques, le faisceau de spermatozoïde faisant hernie se déverse au dehors, comme un torrent. Les spermatozoïdes, excessivement longs, cheminent sans présenter d'extrémités, comme des fils continus et sans fin ; ceux de la surface, plus libres, s'écartent, forment arc, puis se contournent sur eux-même, en une double boucle dont les deux branches s'enroulent l'une contre l'autre, en spirale allongée, semblant ne former qu'une seule et même tige. La double boucle, qui a pris l'aspect d'un simple anneau, semble tourner sur elle-même d'un mouvement rapide, avec la tige comme centre de rotation ; mais ce n'est là qu'une illusion d'optique ; en réalité, c'est simplement un mouvement alternatif de rotation, produit par la spirale de la tige, qui s'enroule et se déroule. Bientôt toute la surface du faisceau est recouverte de ces boucles.

C'est peut-être là l'origine de ces papillotes dont parle Fabre, mais il est probable que cette forme n'apparaît que dans les déférents au moment de l'expulsion.

Le tube testiculaire est la seule partie de l'appareil, où se trouvent les cellules mères des spermatozoïdes, en même temps que des spermazoïdes capillaires, en complet développement. Les vésicules séminales contiennent un sperme composé de pulvicules et de spermatozoïdes complètement développés ; elles ont pour fonction de servir de réservoir à ces derniers au sortir de la glande spermagène et de sécréter la pulviscule et le liquide laiteux qui se mélange à elle.

Les glandes accessoires sécrètent probablement le réseau (*nidamentum*), sur lequel le ♂ dépose ses spermatophores.

FEMELLE

Sac ovarique. — Le sac ovarique à peu près semblable à celui de la Scutigère, très volumineux dès son origine, entre les glandes antérieures, dites salivaires, descend en s'atténuant légèrement jusque vers les derniers segments du corps. Il est entouré irrégulièrement d'un tissu adipeux et soutenu, au dessus du tube digestif, par de nombreuses petites trachées. Sur les deux tiers de sa partie antérieure se développent les ovules.

Oviductes. — A sa partie terminale, le sac ovarique se rétrécit considérablement et se divise en deux oviductes latéraux excessivement grêles et translucides, qui entourent le rectum et vont se rejoindre en dessous, en arrière de l'orifice génital.

Réceptacles séminaux. — En arrière également de l'étu génital, débouchent les déférents de deux réceptacles séminaux. Ce sont deux tubes capillaires, terminés chacun par un utricule en forme de rein, présentant à l'intérieur une masse blanchâtre, opaque et revêtu d'une tunique très transparente. Ces utricules contiennent toujours des spermatozoïdes capillaires entortillés et pelotonnés sur eux-mêmes.

Glandes génitales accessoires. — Comme chez les Scutigères, les réceptacles séminaux s'étendent au dessous du tube digestif et les glandes accessoires au-dessus et sur les côtés. Ces dernières sont au nombre de quatre et assez semblables à celles des ♂, mais un peu plus petites; leurs canaux excréteurs sont plus longs et présentent de nombreuses circonvolutions avant de s'insérer dans le vestibule génital.

SCOLOPENDRIDAE

Scolopendra cingulata Latreille.

MALE

Testicule. — Le tube testiculaire très étroit, s'étend dans les deux tiers antérieurs de la cavité somatique et se termine en avant par un ligament très fin qui le tient suspendu au-dessus de l'intestin buccal ; en arrière, il se déverse dans l'épididyme.

Sur toute l'étendue du tube, mais non confondus avec lui, se présentent des utricules testiculaires en forme de navette, au nombre de 24, accolés deux à deux. Chaque utricule mesure de 5 à $5^{mm}5$ de longueur et $0^{mm}5$ de largeur et possède à chacune de ses extrémités un fin canal excréteur, très court, intimement uni à celui de l'utricule avec lequel il est accolé, mais sans se confondre avec lui. Ces canaux excréteurs s'insèrent ensemble dans le tube testiculaire commun.

Epididyme. — L'épididyme est très étroit, cylindrique, fort long et d'un blanc jaunâtre ; il s'entortille sur lui-même en circonvolutions très nombreuses et se déverse dans un conduit plus spacieux (*bourse des spermatophores*), qui se replie également plusieurs fois sur lui-même. A ce conduit fait suite le canal éjaculateur, qui est très court et se dirige en droite ligne vers l'orifice génital.

Vesicule séminale. — La vésicule séminale est en quelque sorte impaire, elle est constituée par un court boyau irrégulier, de consistance flasque, formant une anse, qui entoure le tube digestif et dont les deux extrémités s'insèrent inégalement sur les côtés du canal éjaculateur.

La bourse des spermatophores sécrète l'envelope albumineuse qui recouvre les écheveaux de spermatozoïdes. Dans la vésicule séminale nous avons rencontré toujours le même liquide laiteux chargé de pulviscule. Dans le tube testiculaire nous avons trouvé des spermatozoïdes libres.

Glandes génitales accessoires. — Sur les côtés du canal éjaculateur, entre les points d'insertion de la vésicule séminale et le bord postérieur de l'étui génital, débouchent les déférents de quatre glandes accessoires. Ces glandes en forme de grappes vésiculaires, aplaties et d'un blanc laiteux, rappellent celles des Lithobies, quoique proportionnellement moins développées. La paire externe plus opaline, est près du double plus volumineuse que la paire interne et mesure 14-16^{mm} de longueur. La paire interne, assez étroite et d'un blanc grisâtre, n'a que 8^{mm} à 9^{mm} de longueur.

Muller (1829), Kutorga (1834) et Strauss (1828) ont donné sur la *Scolopendra morsitans* ♂ (synonyme de *S. complanata* et *S. cingulata*) des descriptions bien différentes de l'appareil génital et qui ne concordent, ni les unes ni les autres, avec le résultat de nos recherches. Fabre (1855) a trouvé une organisation à peu près identique.

Spermatozoïdes. — Les spermatozoïdes sont très longs et capillaires. Dans la bourse des spermatophores, ils se groupent en écheveaux qui se recouvrent d'une couche de pulviscule et successivement de deux tuniques superposées. Le spermatophore a alors l'aspect d'un rein, mesurant 2^{mm} 1 à 2^{mm} 6 sur 1^{mm} 5 à 1^{mm} 8. C'est sous cette forme qu'on les retrouve dans la vésicule séminale.

FEMELLE

Sac ovarique. — Le sac ovarique n'offre rien de particulier. C'est toujours, comme pour les espèces que nous venons d'étudier, un long sac impair, entouré de tissu adipeux, qui s'étend sur toute la longueur du corps, soutenu par de nombreuses trachées au-dessus du tube digestif. Le placentaire occupe toute la partie antérieure.

Oviductes. — Le sac ovarique se rétrécit à sa partie terminale et se prolonge en deux oviductes, l'un droit, relativement court et spacieux, qui suit l'intestin terminal en dessus et arrivé au rectum plonge en dessous, pour s'ouvrir dans la partie inférieure de l'étui génito excrémentiel; l'autre excessivement grêle, long et flottant, qui contourne l'intestin de l'autre côté, pour déboucher non loin du premier.

Fabre n'a pas trouvé ce deuxième conduit; pour lui, l'oviducte est impaire. O. Dubosq (1900), dans une note sur le développement embryonnaire de la Scolopendre, décrit un oviducte double.

Réceptacles séminaux. — En arrière de l'orifice génital débouchent les déférents des deux réceptacles séminaux. Ces déférents sont des tubes capillaires, capricieusement sinueux ; leur extrémité se termine par un utricule boursouflé, irrégulièrement contourné et formé d'une double tunique, l'externe présentant à sa surface des plissements ondulés. Dans leur cavité interne on trouve des spermatozoïdes capillaires entortillés sur eux-mêmes, mais non sous forme de spermatophores.

Glandes génitales accessoires. — Les glandes accessoires sont au nombre de deux, elles ont la forme de grappes vésiculaires allongées et étroites, assez semblables à celles de la paire externe des ♂, mais beaucoup plus étroites ; elles s'étendent sur les côtés de l'intestin terminal et se terminent chacune par un déférent qui débouche en arrière du conduit génital.

Cryptops hortensis Leach.

MALE

Testicules. — Le tube testiculaire rappelle celui de la Scolopendre, mais ne présente que quatre utricules, non accolés, absolument indépendants les uns des autres et en forme de navette. Ces utricules sont reliés à chaque bout au tube testiculaire commun, par un court canal excréteur très fin.

Epididyme. — Le tube testiculaire, relativement court, se renfle brusquement pour former l'épididyme, qui se replie plusieurs fois sur lui-même et se déverse dans la bourse des spermatophores, autre canal plus volumineux qui se contourne capricieusement pour se terminer bientôt par un canal éjaculateur droit et court.

Il n'existe pas de vésicules séminales.

Glandes génitales accessoires. — Près de l'orifice génital, le canal éjaculateur reçoit les déférents de quatre glandes accessoires, de forme bien différente de celles qu'on rencontre chez les autres Chilopodes. Ces glandes, en forme de tube très fin, sont très longues et s'étendent sinueusement au-dessus du tube digestif, dans le tissu adipeux, duquel il est très difficile de les isoler; elles remontent jusqu'à la partie buccale. La paire interne porte latéralement, échelonnées sur toute sa longueur, une quinzaine de vésicules arrondies, presque ovoïdes et d'un blanc laiteux.

Spermatozoïdes. — Comme chez les Scolopendres, les spermatozoïdes sont capillaires et très allongés, et les spermatophores ont la forme d'un rein.

FEMELLE

Sac ovarique. — Le sac ovarique s'étend sur toute la longueur du corps, il est relativement étroit et le stroma ovuligène se prolonge presque dans toute sa longueur.

Oviducte. — Le sac ovarique se termine par un oviducte simple, droit et court, qui contourne l'intestin pour déboucher au-dessus dans l'étui génital.

Réceptacles séminaux. — Les réceptacles séminaux sont en forme de poires allongées, presque bilobées et se terminent chacun par un court déférent. Ils contiennent sous leur tunique très transparente des spermatozoïdes capillaires pelotonnés sur eux-mêmes.

Glandes génitales accessoires. — Les glandes accessoires, au nombre de deux, s'insèrent avec les déférents des réceptacles séminaux, en arrière de l'étui génital. Ce sont deux longs canaux très étroits qui s'étendent au-dessus du tube digestif sur toute sa longueur, jusqu'à l'origine des glandes buccales, et sont intimement liés au tissu adipeux qui les environne. Ces canaux portent sur leur côté interne, de distance en distance à peu près égales, de petites vésicules séssiles, arrondies, d'un blanc mat, au nombre d'une quinzaine environ. Cet organe est assez semblable à la paire de glandes internes des mâles.

GEOPHILIDAE

Fabre (1855), ne consacre que quelques lignes à la famille des *Geophilidae*, quoique ses recherches se soient étendues à quatre espèces : *Geophilus electricus*, *G. Ilicis*, *G. convolvens* et *G. Gabrielis* (*G. Gabrielis* = *Himantarium Gabrielis*). Les deux figures (♂ et ♀) qu'il donne, comme type commun à ces quatre espèces et qui sont reproduites dans certains traités de Zoologie, sont loin d'être exactes.

La figure 13 du *G. Gabrielis* ♀ se rapporte bien à l'*Himantarium Gabrielis* ♀, mais non aux autres espèces. La figure 18 du ♂ donne une idée absolument fausse de cet appareil.

Le texte de ses descriptions ne concorde pas davantage avec ce que nous avons trouvé chez les *Geophilus*, *Chaetechelyne*, *Stigmatogaster* et *Himantarium*, qui sont les principaux types de la famille des Geophilidae.

Nous avons trouvé, tant chez les mâles que chez les femelles, deux formes distinctes; une première qui réunit les *Geophilus*, les *Chaetechelyne* et les *Stigmatogaster*, et une seconde, celle des *Himantarium*. Nous décrirons séparément ces deux types.

Geophilus carpophagus Leach ;
Chaetechelyne vesuviana Newport ;
Stigmatogaster subterraneus Leach.

MALE

L'appareil génital n'occupe pas toute la longueur du corps de l'animal, il s'étend seulement dans la moitié ou le tiers postérieur.

Testicules. — Le tube testiculaire semble être une simplification de ce que nous avons trouvé chez les Scolopendres et les Cryptops; il ne possède que deux utricules, très allongés et étroits, presque fusiformes, indépendants l'un de l'autre et reliés chacun au tube médian par un court canal excréteur à chacune de leurs extrémités.

Dans leur position normale, ces utricules sont accolés l'un à l'autre sur la moitié de leur longueur, la moitié postérieure de l'un juxtaposée à la moitié antérieure de l'autre. Leur longueur, 7-9^{mm}, est environ du tiers ou la moitié de l'ensemble de l'appareil. Dans la figure de Fabre (fig. 18), ils atteignent tout au plus le dizième et sont complètement séparés l'un de l'autre, comme semble l'indiquer sa description.

Epididyme. — Faisant suite au tube testiculaire, l'épididyme est un canal très fin et très long, égal à la longueur du corps de l'animal (*Geophilus carpophagus*), ou à la moitié (*Chaetechelyne vesuviana*). Il se contourne capricieusement sur lui-même, un grand nombre de fois, puis se renfle brusquement pour former un boyau plus spacieux, la bourse des spermatophores qui, après un certain nombre de circonvolutions, se divise en deux branches qui entourent le tube digestif et serejoignent au-dessous de l'intestin terminal, pour former un canal éjaculateur droit et très court.

Ces deux déférents, ainsi que le canal qui les précède, sont gonflés par des quantités considérables de spermatozoïdes réunis en pelotes arrondies, accumulées les unes contre les autres. Dans le tube testiculaire et l'épididyme on ne trouve pas de pelotes, les spermatozoïdes, contournés en spirale, cheminent côte à côte, formant un long cordon.

Dans le type *Chaetechelyne*, les déférents sont très spacieux et relativement courts, à peu près égaux en longueur aux utricules.

Dans le type *Geophilus*, ils sont plutôt grêles et deux fois plus longs que

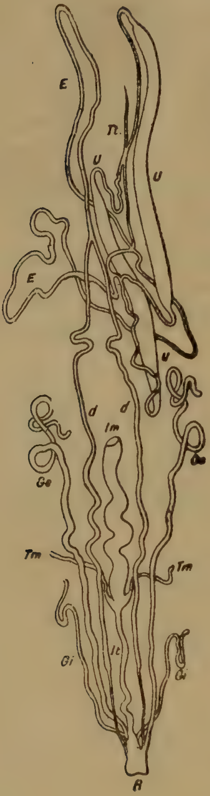


Fig. 2. — *Geophilus carpophagus*. Appareil génital ♂. Gr., 5.

U. Utricules testiculaires, longueur 7-9^{mm}. — *Tt*. Tubes testiculaires. — *E*. Epididyme long. 45^{mm}. — *d*. Déférents, long. 18^{mm}. — *Ge*. Glandes génitales externes, long. 11^{mm}5 — *Gi*. Glandes génitales internes, long. 8^{mm}. — *Im*, Portion terminale de l'intestin moyen. — *It*. Intestin terminal. — *Tm*. Tubes de Malpighi. — *R* Rectum. — Longueur de l'animal 43^{mm}. — Longueur de l'appareil génital dans sa position normale 22^{mm}. — Les organes ont été un peu écartés les uns des autres.

les utricules et la bourse des spermatophores ne se différencie pas de l'épididyme.

Dans les deux types, les déférents se resserrent brusquement vers les derniers segments et deviennent presque capillaires chez les *Geophilus*.

Nous n'avons pas trouvé de vésicules séminales, elles sont remplacées dans leur fonction par la bourse des spermatophores et les déférents.

Glandes génitales accessoires. — A l'extrémité du canal éjaculateur débouchent quatre glandes accessoires; une paire interne très courte et une paire externe deux ou trois fois plus longue; les unes et les autres constituées par un tube cylindrique sinueux et opaloïde.

Spermatozoïdes. — Les spermatozoïdes sont capillaires et très longs, ils se contournent en spirale et s'enroulent un certain nombre ensemble, formant une sorte de cylindre qui se recouvre d'une couche de pulvicule protectrice. Nous n'avons pas trouvé la tunique enveloppante que signale Fabre.

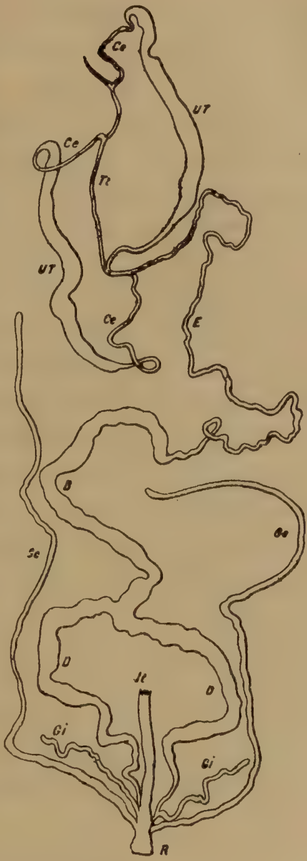


Fig. 3. — *Chætechelyne vesuviana*. Appareil génital ♂. Gr., 5.
UT. Utricules testiculaires, long. 7^{mm}. — *Ce*. Canaux excréteurs, long. $3\text{-}4^{mm}$. — *Tt*. Tube testiculaire médian, long. 8^{mm}. — *E*. Epididyme, long. 20^{mm}. — *B*. Bourse des spermatophores, long. 10^{mm}. — *D*. Déférents, long. 10^{mm}. — *Ge*. Glandes génitales externes, long. 20^{mm}. — *Gi*. Glandes génitales internes, long. 5^{mm}. — *It*. Intestin terminal. — *R*. Rectum. — Longueur de de l'animal 50^{mm}. — Longueur de l'appareil génital dans sa position normale 20^{mm}. — Les deux utricules testiculaires, qui sont toujours intimement liés, ont été séparés ainsi que les autres parties de l'appareil, et l'intestin terminal a été coupé avant le point d'insertion des tubes de Malpighi.

FEMELLE

Sac ovarique. — Le sac ovarique ne présente aucune particularité, c'est toujours comme chez les autres Chilopodes, un sac impair, droit, s'étendant plus ou moins dans la moitié postérieure du corps et présentant un seul stroma ovuligène.

Oviducte. — Le sac ovarique se rétrécit peu à peu et se continue en un oviducte simple, rectiligne qui, arrivé au rectum, plonge en dessous de l'intestin terminal, pour déboucher à la partie inférieure du conduit génito-excrémentiel.

Au moment de la ponte, l'oviducte se dilate et devient plus spacieux que le sac ovarique.

Réceptacles séminaux. — Les réceptacles séminaux sont de forme ovoïde, blanchâtres et translucides à la périphérie. Le noyau opaque est formé par une agglomération de rouleaux de spermatozoïdes. Les déférents sont d'une excessive ténuité et se contournent souvent en de nombreuses sinuosités. Parfois, ils sont au contraire presque droits.

Glandes génitales accessoires. — Les glandes accessoires, au nombre de deux, sont tubulaires, un peu semblables à celles des mâles, fortement sinueuses et remontent, accolées à l'oviducte, jusque sur les cotés du sac ovarique.

Fabre a vu chez les *G. electricus*, *G. Ilicis* et *G. convolvens* (1) de petites glandes formées d'une houppe blanche et arrondie de vésicules microscopiques inégales et pédiculées (?), mais il n'en donne pas la figure.

Himantarium Gabrielis Linné.

MALE

L'appareil génital ♂ de l'*Himantarium* présente beaucoup de ressemblance avec celui des autres Géophilides, il en diffère cependant notablement par quelques détails de structure et par la disposition générale.

---

(1) D'après la description que cet auteur donne des glandes vénénifiques du *G. convolvens*, nous devons, sans hésiter, identifier cette espèce au *Chaetechelyne vesuviana* Newport.

Testicules. — Le tube testiculaire présente deux utricules courts, presque ovoïdes, indépendants l'un de l'autre, reliés à chacune de leurs extrémités au tube médian, par un court canal excréteur. Ces deux utricules sont presque accolés l'un à l'autre vers leur extrémité, présentant ainsi, avant qu'on les ait dissociés, l'aspect d'un seul utricule très allongé. En les ouvrant, on les trouve gonflés de spermatozoïdes et de cellules mères.

A une courte distance de la jonction des canaux excréteurs, le tube testiculaire, après plusieurs sinuosités, s'appuie sur lesdeux glandes accessoires externes, qui remontent côte à côte, accolés l'une à l'autre, jusque vers les utricules.

Epididyme. — L'épididyme, qui fait suite au tube testiculaire, est un canal très étroit qui ne se différencie pas de ce dernier et qui, toujours appuyé sur les glandes accessoires, auxquelles il est intimement lié, se replie en de nombreuses circonvolutions autour d'elles, puis se dirige en droite ligne, jusqu'à la bifurcation des déférents.

Déférents. — Les déférents eux-mêmes cheminent également avec les glandes accessoires, enlacent l'intestin terminal et se rejoignent en dessous, pour former le canal éjaculateur, qui est très court.

Nous avons trouvé dans les déférents une disposition particulière que nous n'avons rencontrée chez

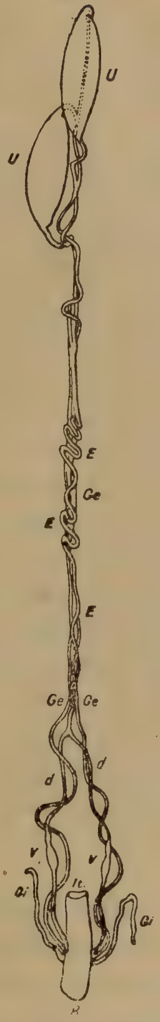


FIG. 4. — *Himantarium Gabrielis*. Appareil génital ♂. Gr., 5.
U. Utricules testiculaires, long. 3^{mm}6. — *E.* Epididyme soutenu par les glandes externes. — *d.* Déférents, long. 7^{mm}2 — *V.* Appareil valvulaire. — *Ge.* Glandes génitales externes long. 17^{mm}. — *Gi.* Glandes génitales internes, long. 3^{mm}6. — *It.* Intestin terminal. — *R.* Rectum. — Longueur de l'animal 130^{mm}. — Longueur de l'appareil génital dans sa position normale, 28^{mm}. — Les utricules testiculaires ont été légèrement écartés l'un de l'autre.

aucun autre Chilopode et qui mérite une attention particulière. Non loin du rectum vers la moitié postérieure de chaque déférent, on distingue une petite ampoule ovoïde, mesurant environ 0mm5 de longueur et 0mm2 de largeur ; en avant de cette ampoule on en trouve une seconde plus petite qui parfois se réduit à un léger renflement ou disparaît.

Si l'on pratique une coupe longitudinale de ces deux ampoules, on trouve à l'intérieur de chacune deux cavités. l'une antérieure ovoïde, l'autre postérieure, plutôt en forme d'entonnoir, séparées l'une de l'autre par un bourrelet circulaire qui doit former valvule. Chaque déférent se trouve ainsi muni d'un double appareil valvulaire, qui semble disposé de manière, non à retenir les spermatozoïdes à l'intérieur, mais, au contraire, à leur empêcher de remonter le canal au moment de l'expulsion.

L'ensemble de l'appareil génital n'occupe que le quart ou le tiers de la longueur du corps de l'individu.

Glandes génitales accessoires. — Les glandes accessoires sont au nombre de quatre, constituées les unes et les autres par un tube cylindrique et opaloïde. La paire interne est sinueuse et très courte ; la paire externe, très longue, chemine côte à côte, comme on l'a vu, avec les déférents et remonte presque jusque vers les utricules, servant ainsi de soutien à l'épididyme.

Spermatozoïdes. — Les spermatozoïdes n'offrent pas de différence avec ceux des autres Géophiles.

FEMELLE

L'appareil génital ♀ n'occupe qu'une très faible portion de la longueur du corps de l'animal (un dizième ou un huitième), et est semblable à celui des autres Géophilides, les réceptacles séminaux seuls diffèrent. Ils sont chez les *Himantarium* de forme globulaire, leur noyau est d'un blanc mat et leur tunique d'une transparence cristalline. Les déférents de ces réceptacles sont plus longs et capricieusement contournés.

Diplopodes.

MALE

L'appareil génital ♂ se compose d'un tube testiculaire, simple ou double, qui s'étend depuis son origine dans les derniers segments du corps, entre le tube digestif et la chaîne ganglionnaire et se déverse en avant, par deux orifices pairs, situés à la base de la 2^e^ paire de pattes, entre le 2^e^ et le 3^e^ segment.

Il n'existe pas de vésicules séminales, ni de glandes accessoires, comme chez les Chilopodes.

FEMELLES

Chez les ♀, l'appareil reproducteur se compose, dans la plupart des cas (exception pour les *Chordeumidae*), d'un sac ovarique impair, qui prend naissance dans les derniers segments du corps, s'étend également entre le tube digestif et la chaîne ganglionnaire et se déverse en avant par deux vulves paires, situées à la base de la 2^e^ paire de pattes, entre le 2^e^ et le 3^e^ segment.

Ce sac ovarique présente sur sa plus grande étendue, et dès son origine, deux stroma ovuligènes qui ne sont séparés par aucune membrane et sur lesquels se développent les ovules, renfermés chacun dans une petite capsule ovarique, très transparente, rattachée au placentaire par un court pédicelle. Tant que les ovules ne sont encore que peu développés on distingue très nettement, à travers la tunique transparente du sac ovarique, les deux stroma ovuligènes chargés d'ovules à différents degrés de croissance; mais, au fur et à mesure que ceux-ci ont acquis leur maturité, les capsules ovariennes se déchirent et les ovules se répandent dans toute la cavité, qu'ils boursouflent irrégulièrement. Entre les ovules complètement développés on en distingue de nouveaux en voie d'accroissement qui remplissent les interstices laissés libres.

A la hauteur du 6^e^ ou 7^e^ segment, le sac ovarique se divise en deux courts oviductes qui se rendent dans les vulves.

On ne trouve jamais de glandes génitales accessoires, comme chez les Chilopodes, et les réceptacles séminaux font le plus souvent défaut.

D'après Fabre, les deux oviductes « forment ensemble un demi-cercle et se rendent directement, sans aucune flexuosité, chacun à l'orifice génital du même côté ». Chez les *Polydesmus*, nous avons trouvé une disposition différente. Lorsqu'à l'état normal les vulves sont abritées au fond de la fossette génitale, chaque oviducte est recourbé en forme d'S, vers la région dorsale, où se trouve alors logée la vulve correspondante; au moment de l'accouplement, les vulves étant projetées au dehors, chaque oviducte décrit un demi-cercle complet pour franchir la fossette.

Chez les *Chordeumidae* le sac ovarique est double et composé de deux longs tubes cylindriques ayant chacun son stroma ovugilène. Ces deux boyaux s'étendent côte à côte, sous le tube digestif, indépendant l'un de l'autre, et ne se rejoignent qu'à une courte distance des vulves pour se séparer à nouveau en deux oviductes.

Nous n'avons pu poursuivre nos investigations sur assez de sujets pour nous permettre de donner une description détaillée de l'organe reproducteur des *Chordeumidae*. Fabre a décrit cet appareil chez le *Craspedosoma polydesmoïdes*, dénomination très incertaine, le nom de l'auteur n'étant pas indiqué (1).

---

(1) Les synonymes de cette espèce sont :

Craspedosoma polydesmoïdes Leach, 1814 : (?) *Atractosoma bohemicum* Rosicky, 1876; — *Craspedosoma polydesmoïdes* C. Kock, 1814 : *Chordeuma silvestre* C. Kock, 1847; — *Craspedosoma polydesmoïdes* Risso, 1826 : *Atractosoma meridionale* Fanzago, 1876 ; — *Craspedosoma polydesmoïdes* Fanzago, 1874 : *Atractosoma Canestrinii* Fedrizzi, 1877 ; — *Craspedosoma polydesmoïdes* Rosicky, 1876 : *Chordeuma silvestre* C. Kock, 1847.

ORIFICES GÉNITAUX

Les orifices génitaux sont toujours doubles dans les deux sexes et situés en arrière de la 2e paire de pattes, entre le 2e et le 3e segment. Les organes qui les portent, pénis ou vulves, présentent des types bien distints en rapport avec le mode d'accouplement; les vulves surtout offrent deux types bien tranchés :

1° Organes fixes : *Pollyxenidae* et *Glomeridae*, chez lesquels l'accouplement est direct;

2° Organes mobiles : *Polydesmidae, Chordeumidae* et *Iulidae,* chez lesquels l'accouplement est indirect et s'opère avec le concours des pattes copulatrices du 7e segment.

PENIS

Chez les *Pollyxenidae*, les pénis sont longs, volumineux, coniques et toujours saillants au dehors. L'animal peut les coucher contre la lame ventrale postérieure, ou les relever, mais ne peut les faire rentrer dans la fossette génitale.. Accouplement direct.

Chez les *Glomeridae*, ils sont en forme de mamelons saillants et fixes, accolés à la base des pattes de la 2e paire.. Accouplement direct.

Chez les *Polydesmidae*, il n'y a en quelque sorte pas de pénis, les ouvertures génitales ♂ sont situées dans l'article basilaire des pattes de la 2e paire, qui est perforé.. Accouplement indirect.

Chez les *Iulidae*, il y a deux pénis, accolés l'un à l'autre, toujours cachés dans la fossette génitale à l'état normal et que l'animal peut faire saillir au dehors au moment de l'accouplement.............................. Accouplement indirect.

VULVES

Chez les *Pollyxenidae* et les *Glomeridae*, les vulves sont en forme de mamelons et accolées à la base des pattes de la 2e paire;

elles sont fixes, toujours saillantes au dehors et ne peuvent être abritées dans la fossette génitale....... Accouplement direct.

Chez les *Polydesmidae*, *Chordeumidae* et *Iulidae*, les vulves sont très volumineuses, libres, non accolées l'une à l'autre et toujours cachées au fond de la fossette génitale, sous l'arceau du 3e segment ; l'animal peut les faire saillir au dehors, au moment de la copulation .... Accouplement indirect.

La famille des *Polyzonidae*, représentée dans le centre de la France par le *Polyzonium germanicum* et dont nous n'avons pas encore trouvé d'exemplaire dans le Midi, présente, au point de vue des organes génitaux externes, un type spécial.

Les vulves chez les ♀ et les pénis chez les ♂, sont saillants et non rétractiles, ce qui indique l'accouplement direct. Mais par contre, les deux paires de pattes du 7e segment subissent une transformation, ou plutôt une modification de forme, qui pourrait les faire prendre pour des organes copulateurs, et elles sont, en effet, désignées dans les diagnoses sous le nom de « *Pattes copulatrices* ». Or, la présence des organes copulateurs indique toujours l'accouplement indirect.

Nous n'avons jamais été témoins de l'accouplement des *Polyzonium*, mais tout nous porte à croire qu'il doit être direct comme chez les *Pollyxenidae* et les *Glomeridae*. Cette transformation des pattes du 7e segment n'est, en effet, pas complète, c'est une modification de forme qui rappelle un peu les pattes ouvrières des Glomerides ♂ et dont nous ne connaissons pas le but, mais on ne peut y voir un organe copulateur chargé de transporter le sperme des pénis du ♂ aux vulves de la ♀, comme cela existe chez les *Polydesmidae*, les *Chordeumidae* et les *Iulidae*.

Fabre semble ne pas avoir bien saisi le jeu des vulves chez les *Polydesmidae* et les *Iulidae* au moment de l'accouplement et ne les avoir vues qu'à l'intérieur de la fossette génitale. Elles présentent des dispositions et une orientation bien différente dans ces deux groupes.

Chez les *Polydesmidae*, les vulves sont placées au fond de la fossette génitale dans une position inverse de celle qu'elles occupent lorsqu'elles sont saillantes au moment de l'accouplement; soutenues par une petite charpente chitineuse, elles évoluent autour de ce support comme centre, décrivant un demi-cercle complet et sont ainsi projetées au dehors en arrière de la fossette génitale, sur l'arceau ventral du 3^e^ segment.

Chez les Iulidae, au moment de l'accouplement, elles font saillie au dehors en avant de la fossette génitale dans la même position qu'elles avaient à l'intérieur ; les deux vulves s'écartent seulement un peu et augmentent de volume.

ORGANES COPULATEURS

Il n'existe pas d'organes accessoires pour la copulation chez les *Pollyxenidae* et les *Glomeridae*. Nous avons reconnu que les deux paires de pattes supplémentaires que l'on trouve sous la scutelle anale, en avant des valvules chez les Glomérides ♂, ne sont pas des pattes copulatrices, comme on les désigne généralement, mais bien des *pattes ouvrières*, servant aux mâles pour la confection des boules de terre, dans lesquelles les œufs sont enfermés un à un, au moment de la ponte.

Chez tous les autres Diplopodes, le mâle possède des organes copulateurs (*Pattes copulatrices*) situés dans le 7^e^ segment et provenant de la transformation de 1 ou 2 paires de pattes de ce segment. Les pattes de la 2^e^ paire du 6^e^ segment et celles de la 1^re^ paire du 8^e^, peuvent également chez certaines espèces être transformées en vue de la copulation.

Egalement en vue de la copulation, les pattes de la 1^re^ paire (1^er^ segment), chez les *Iulidae*, subissent à l'âge adulte une profonde transformation.

Les pattes copulatrices sont, chez les Iules, abritées et cachées, à l'état normal, dans une fossette génitale, entre le 6^e^ et le 7^e^ segment, l'animal ne les fait saillir au dehors qu'au moment de la copulation.

Chez les autres Diplopodes, *Blaniulus*, *Polydesmidae*, *Chor-*

deumidae et *Polyzonidae*, elles sont toujours saillantes et ordinairement couchées sur l'arceau ventral.

SPERMATOZOÏDES

Les spermatozoïdes sont capillaires chez les Diplopodes, dont les femelles possèdent des réceptacles séminaux (*Pollyxenidae* et *Chordeumidae*). Ils ont la forme cellulaire et sont privés de mouvement chez les autres (*Glomeridae*, *Polydesmidae* et *Iulidae*.)

POLLYXENIDAE

Pollyxenus lagurus Lin. Latreille.
Pollyxenus lucidus mihi.

MALE

Testicule. — Le tube testiculaire est impair, en forme de sac allongé et s'étend depuis le segment penultième jusqu'au 3e segment antérieur. La glande spermagène occupe la moitié postérieure de ce sac, qui présente dans cette partie un aspect boursouflé et vésiculeux, tandis que dans la partie antérieure, il est lisse et graduellement rétréci.

A la hauteur du 3e segment, le tube testiculaire se divise en deux courts déférents qui se rendent dans les ouvertures génitales situés entre le 2e et le 3e segment, en arrière de la 2e paire de pattes.

Organes génitaux externes. — Chez les *Pollyxenus*, il n'existe pas d'organes copulateurs accessoires. Les déférents du tube testiculaire débouchent dans deux pénis coniques, placés côte à côte, en arrière de la 2e paire de pattes et qui occupent par la largeur de leur base, toute la partie médiane de l'anneau. Pendant le repos ou la marche, ils sont couchés en arrière, entre les pattes de la 3e paire. L'animal peut à volonté les redresser perpendiculairement à la ligne ventrale.

Spermatozoïdes. — Les spermatozoïdes sont capillaires et présentent à leur extrémité un volumineux renflement piriforme. C'est sous cette forme que Fabre les a trouvés dans les réceptacles séminaux de la ♀ ; chez les ♂, il ne les a rencontrés qu'à l'état de filament entortillé dans une vésicule diaphane. Nos recherches ont été infructueuses sur ce point.

FEMELLE

Sac ovarique. — Le sac ovarique s'étend, comme le tube testiculaire du ♂, depuis le segment pénultième jusqu'au 3e segment antérieur, entre le tube digestif et la chaîne ganglionnaire. Dans ses deux tiers postérieurs, c'est-à-dire dans la région anale, le sac ovarique présente dès son origine, sur sa face ventrale, deux stroma ovuligènes parfaitement distincts l'un de l'autre et où se développent les ovules. Ces deux placentaires ne sont séparés par aucune membrane.

Dans sa partie antérieure, le sac ovarique se rétrécit graduellement et, enfin, se divise en deux oviductes courts, divergents, qui se rendent dans les vulves, situées en arrière et à la base de la 2e paire de pattes.

Réceptacles séminaux. — En arrière des ouvertures génitales, chaque oviducte reçoit le déférent, très court, d'un petit utricule ovoïde, transparent, dont le noyau, formé de spermatozoïdes, est d'un blanc mat. Ces utricules sont des réceptacles séminaux, très difficiles à trouver, étant plus petits que la pointe de l'aiguille à dissection ; malheureusement, à l'époque où j'eus la bonne fortune de constater leur existence, je ne poursuivis pas l'étude des spermatozoïdes qu'ils contenaient.

Vulves. — Les orifices génitaux sont situés dans deux vulves paires, fixes, qui font saillie à la base des hanches de la 2e paire de pattes. Ces vulves sont globuleuses, finement granuleuses et présentent leur ouverture en forme de fente transversale, dont les bords sont finement ciliés.

Accouplement. — Chez les *Pollyxenus*, l'accouplement est simple, direct et s'opère sans l'intermédiaire de pattes copulatrices. Il y a simplement rapprochement des ouvertures génitales des deux sexes.

GLOMERIDAE

Glomeris marginata Willers.
Glomeris pyrenaica Latzel.

MALE

Testicules. — Le tube testiculaire présente une conformation absolument spéciale ; c'est un sac impair qui s'étend sur toute la longueur du corps et présente sur les deux tiers de sa partie postérieure deux séries latérales de vésicules sphériques ou ovoïdes, au nombre de 25 à 30 environ de chaque côté, ces vésicules se pressent, chevauchent les unes sur les autres et communiquent chacune avec le canal médian commun par un très court pédicelle.

Dans le tiers antérieur, le tube se rétrécit peu à peu et, enfin, se divise en deux courts déférents qui se courbent en arc pour se rendre dans les ouvertures génitales, situées dans deux mamelons, placés à la base des hanches des pattes de la 2ᵉ paire.

Il n'existe pas de pattes copulatrices.

Pattes ouvrières. — Chez les ♂, on trouve à la partie anale, sous la dernière scutelle dorsale et en avant des valvules, 2 paires de pattes supplémentaires d'une structure particulière et variable selon les espèces. Ces pattes que l'on ne retrouve pas chez les femelles, et que l'on dénomme à tort « *pattes copulatrices* », ne servent ni à la copulation, ni à la locomotion, nous leur avons donné dans nos descriptions, le nom de « *Pattes ouvrières* », en raison de leur fonction au moment de la ponte.

Spermatozoïdes. — Les spermatozoïdes sont cellulaires, fusiformes, dépourvus de flagellum et privés de mouvement. Ils rappellent ceux des Crustacés décapodes.

FEMELLE

Sac ovarique. — Le sac ovarique s'étend depuis le segment pénultième jusqu'au 3^e^ segment antérieur. Il est impair, assez spacieux et présente sur sa paroi ventrale deux stroma ovuligènes parallèles, qui occupent les deux tiers postérieurs de l'organe. Dans le tiers antérieur, le sac ovarique se rétrécit peu à peu et, vers le 3^e^ segment, se divise en avant en deux courts déférents qui divergent et se courbent en formant ensemble un demi-cercle pour se rendre dans les vulves correspondantes.

Vulves. — Les vulves sont situées en arrière et à la base des hanches des pattes de la 2^e^ paire. Elles sont fixes et forment chacune un petit mamelon prismatique, obliquement tronqué, finement granuleux et dont l'orifice central est bordé de soies raides.

Accouplement. — Nous n'avons jamais été témoins de l'accouplement des *Glomeris*, mais la disposition des pénis et des vulves et l'absence d'organes copulateurs, chez les mâles, indiquent qu'il doit y avoir accouplement simple et direct, uniquement par la juxtaposition des ouvertures génitales des deux sexes.

POLYDESMIDAE

Polydesmus complanatus Linné.
Polydesmus gallicus Latzel.
Polydesmus inconstans Latzel.

Testicules. — La glande spermagène présente une structure remarquable, elle est formée de deux longs tubes très étroits, s'étendant depuis le segment pénultième jusqu'aux orifices génitaux à la hauteur du 3^e^ segment antérieur. Ces deux tubes, presques parallèles sur toute leur longueur, jusqu'au 3^e^ segment, sont reliés entre eux par des canaux transverses échelonnés à égale distance les uns des autres, depuis l'origine de l'appareil jusqu'au 6^e^ segment antérieur ; on en trouve environ 10 à 12

(Fabre 13-14) correspondant à peu près au même nombre de segments parcourus. Sur les côtés latéraux de cette échelle testitulaire, à la hauteur de chaque échelon, les tubes longitudinaux portent une petite vésicule sphéroïdale, blanchâtre, ratachée par un court pédicelle.

A partir du 6e segment, les canaux transverses et les vésicules latérales disparaissent, les deux tubes longitudinaux se réunissent côte à côte et se prolongent en droite ligne jusqu'au 3e segment, où ils se séparent en deux courts déférents, légèrement courbés, qui se rendent dans les orifices génitaux, situés dans les hanches des pattes de la 2e paire.

Chaque canal éjaculateur traverse ainsi l'article basilaire de la patte correspondante, pour s'ouvrir au milieu d'un petit mamelon saillant sur la hanche.

Organes copulateurs. — Dans le 7e segment, est situé l'organe copulateur, formé au dépens de la 1re paire de pattes de ce segment. Cet organe, assez compliqué dans sa structure, quoique ayant une forme générale spéciale pour chaque espèce, présente souvent des variations de détail selon les individus.

L'arceau ventral du 7e segment porte en arrière une paire de pattes ambulatoires et en avant la paire de pattes copulatrices; au devant de celles-ci, l'arceau ventral est profondément excavé jusqu'à son bord antérieur.

Les pattes copulatrices sont constituées par des hanches très développées, larges, plus ou moins profondément excavées; sur leur bord postérieur vient s'articuler le reste de la patte, formant un seul article, mais où l'on peut encore distinguer trois parties : le fémur, le tibia et le tarse. Cet ensemble, grâce à l'articulation coxo-fémorale, peut se relever ou se coucher dans l'excavation que présente la hanche. C'est cette dernière position qu'il occupe en dehors de l'accouplement.

Le fémur est représenté par une protubérance arrondie, toute hérissée de poils épars, très vigoureux et creusée sur sa face interne d'une fossette profonde dans laquelle s'engage l'extrémité d'un fort crochet fixé par sa base à l'angle postéro-interne de la hanche. Au fémur fait suite (sans articulation) une partie allongée et divisée plus ou moins profondément en deux branches, l'une postéro-interne, c'est le tibia, l'autre antéro-externe, très longue et repliée en arrière en forme de crochet, abritant la première dans sa concavité, c'est le tarse.

La branche postéro-interne ou tibia, renflée dans sa partie moyenne, présente avant son extrémité une touffe de soies courtes et serrées. Au milieu de ce coussinet piligère, s'ouvre un pore microscopique communiquant avec une ampoule interne, en forme de boyau court et replié sur lui-même, qui n'est autre chose que l extrémité d'un canal étroit qui parcourt le tibia dans toute sa longueur et vient déboucher dans la fossette située à la partie interne de la hanche.

L'ensemble de l'organe est parcouru par de nombreuses trachées.

Chez les *Strongylosoma*, les pattes copulatrices ont une structure différente et ne présentent pas de coussinet piligère.

Spermatozoïdes. — Les spermatozoïdes sont cellulaires et privés de mouvement.

FEMELLE

Sac ovarique. — Le sac ovarique diffère peu de ce que nous avons vu déjà chez les *Pollyxenus* et les *Glomeris*, c'est toujours un long sac impair s'étendant depuis l'avant dernier segment anal jusqu'au 3^e segment antérieur et présentant sur sa face ventrale, dans les deux tiers postérieurs, deux stroma ovuligènes distincts, sur lesquels se développent les ovules.

Dans le tiers antérieur, le sac ovarique diminue de capacité et, enfin, se divise en avant en deux oviductes courts qui, à l'état normal, lorsque les vulves sont abritées sous la lame ventrale, sont contournés sur eux-mêmes en forme d'S.

Vulves. — Le second segment est fortement échancré sur son bord postérieur ventral et le troisième présente également une échancrure à son bord antérieur correspondant. Dans la fossette ainsi formée, entre les deux segments, se trouve, en avant, la 2e paire de pattes ambulatoires et en arrière de celles-ci, les vulves qui, à l'état normal, sont cachées au fond de cette fossette génitale et ne sont saillantes au dehors qu'au moment de l'accouplement.

Les vulves sont absolument mobiles. Quand elles sont abritées sous l'arceau ventral, elles sont supportées par une petite charpente chitineuse sur laquelle les oviductes se replient. Au moment de l'accouplement, elles sont projetées en avant, décrivent un demi-cercle autour de la pièce chitineuse, franchissent la fossette génitale et se couchent en arrière sur l'arceau apode du 3e segment, les oviductes seuls restant engagés dans la fossette. Les vulves ont alors la forme d'un rein, dont la concavité est tournée du côté de l'arceau et présente l'autre face hérissée de poils très courts.

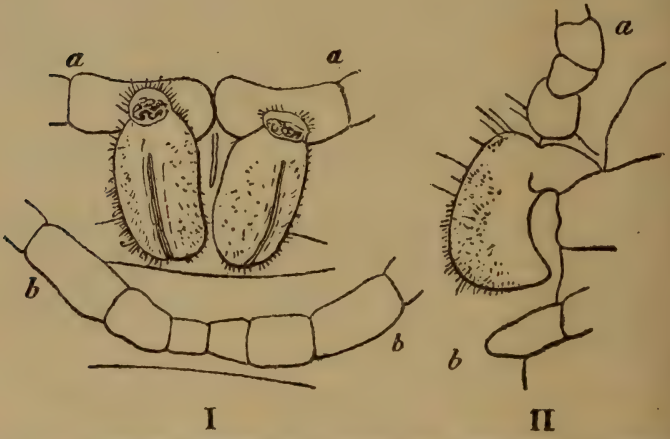


Fig. 5. — *Polydesmus inconstans* Latz. Vulves en pleine turgescence. I. Les vulves de face. II. Les vulves de côté; *a*) Deuxième paire de pattes; *b*) Troisième paire de pattes.

Fabre leur donne la forme d'un « conoïde tronqué » parce qu'il ne les a pas vues probablement dans leur état de turgescence. Elles affectent, en effet, un peu cette forme lorsqu'elles sont cachées dans la fossette génitale. C'est sans doute pour la même raison qu'il les dit « accolées à leur base » quand, au contraire, elles sont complètement séparées l'une de l'autre.

Accouplement. — L'accouplement n'est jamais simple, il n'y a pas accolement des orifices génitaux des deux sexes, la fécondation s'effectue au moyen du transport du sperme, d'abord des orifices génitaux du mâle aux pattes copulatrices, puis de celles-ci aux vulves de la femelle.

IULIDAE

Nous avons poursuivi nos recherches sur la structure des organes génitaux des Iules, sur un certain nombre d'espèces et principalement sur :

Cylindroiulus londinensis Leach.
Iulus cognatus Latzel.
Schizophyllum mediterraneum Latzel.
Schizophyllum sabulosum Linné.

Chez tous la conformation est identique, sauf pour les organes copulateurs qui varient de forme pour chaque espèce et présentent souvent des modifications pour les individus d'une même espèce.

MALE

Testicules. — La glande spermagène a, par sa conformation, une grande ressemblance avec celle des *Polydesmus*. Elle est composée également de deux tubes longitudinaux qui s'étendent depuis les derniers segments du corps jusqu'au 3^e^ segment antérieur, entre le tube digestif et la chaîne ganglionnaire, et de canaux transverses qui les relient, formant ainsi une échelle sur presque toute son étendue. Dans la partie postérieure, à partir de son origine, les tubes longitudinaux présentent latéralement une série de 6 à 9 vésicules arrondies et d'un blanc mat, portées chacune sur un court pédicelle. Le nombre de ces vésicules n'est pas constant pour les individus d'une même espèce. Lorsque les vésicules cessent, les canaux transverses diminuent peu à peu de longueur, d'arrière en avant, et les tubes longitudinaux se rapprochent insensiblement ; enfin, les canaux transverses disparaissent et les tubes longitudinaux s'accolent l'un à l'autre, puis se séparent de nouveau en deux courts déférents, qui divergent pour se rendre chacun dans l'orifice génital correspondant.

Organes génitaux externes. — Les orifices génitaux ♂ sont situés entre le 2e et le 3e segment, en arrière de la 2e paire de pattes, dans deux pénis rudimentaires, accolés l'un à l'autre, mais non fixés aux hanches des pattes. Ces pénis sont absolument mobiles, presque toujours cachés et abrités dans la fossette génitale, contre la charpente chitineuse de soutien de la 2e paire de pattes. L'animal peut à volonté les faire saillir au dehors, au moment de l'accouplement.

Pattes génitales. — Le 1er segment est incomplet, il possède une large sculette dorsale (bouclier thoracique), mais pas d'arceau ventral, il porte cependant les pattes de la 1re paire (pattes génitales). Celles-ci sont dans le jeune âge absolument semblables aux autres pattes ambulatoires, mais à l'âge adulte, au moment où la fossette génitale du 7e segment se creuse, par l'échancrure du bord postérieur de l'arceau ventral du 6e segment et surtout du bord antérieur du 7e, elles subissent une profonde transformation et apparaissent bientôt toutes petites, avec une structure absolument différente de celle des autres pattes. Les premiers articles sont atrophiés et se confondent presque avec la hanche, le pénultième est très petit et le dernier très développé se recourbe ordinairement en un crochet volumineux et translucide. Chez certaines espèces appartenant au sous-genre *Micropodoiulus* (*I. spathifer*, *I. ligulifer*), ce dernier article présente une forme différente non en crochet, qui caractérise ce sous-genre.

La forme de ces premières pattes chez le mâle est connue pour les diverses espèces, mais l'on n'avait pas recherché quelle pouvait être leur fonction. Leur conformation étant spéciale chez le mâle, tandis que chez la femelle, elle n'offre aucune différence avec les autres pattes locomotrices, leur rôle devait être distinct et pouvait ne pas être étranger à la copulation.

Après de minutieuses observations, nous avons pu nous convaincre, qu'en effet, c'est avec ces deux crochets que le mâle saisissait la femelle par la nuque pendant l'accouplement.

Organes copulateurs. — Le 7^e segment est toujours apode chez le mâle, mais entre le 6^e et 7^e se trouve l'appareil copulateur (pattes copulatrices), formé au dépens des deux paires de pattes de ce segment. Le 6^e segment est échancré en dessous, en demi-cercle, sur son bord postérieur et le 7^e sur son bord antérieur, l'espace compris entre ces deux échancrures forme une fossette profonde, dans laquelle est logé l'appareil copulateur que l'animal peut faire saillir au dehors ou rentrer complètement dans la fossette.

L'organe copulateur est très compliqué, il se compose en général de deux lames antérieures, chitineuses, transparentes, de forme variable, qui semblent être des lames protectrices, et proviennent de la transformation de la 1re paire de pattes du 7^e segment, et d'un ensemble d'appendices pairs, au nombre de 4 ou 6, capricieusement contournés, allongés, filiformes, lamellaire, ou en feuilles recoquillées, terminés par des pointes ou des crochets. Toutes ces pièces provenant de la transformation des pattes de la 2^e paire sont soudées les unes aux autres à leur partie basilaire.

L'ensemble de structure est à peu près fixe pour une même espèce, mais chaque pièce subit des variations diverses, et nous croyons qu'on s'est un peu trop hâté, en ces derniers temps, à créer de nombreuses espèces, en se basant seulement sur les variétés de formes de cet appareil.

Spermatozoïdes. — Comme chez les Glomerides et les Polydesmes, les spermatozoïdes sont cellulaires et privés de mouvement.

FEMELLE

Sac ovarique. — Le sac ovarique des Iules n'offre pas de particularités nouvelles. C'est, comme nous l'avons déjà vu chez les *Pollyxenus*, les *Glomeris* et les *Polydesmus*, un long sac impair, pourvu de deux stroma ovuligènes sur sa face ventrale. Nous trouvons également les deux oviductes courts, en forme de demi-cercle, qui se rendent dans les vulves.

Vulves. — Le premier segment est incomplet comme chez les ♂, il présente une large scutelle dorsale et pas d'arceau ventral et porte les pattes de la 1re paire. Ces pattes n'offrent pas de particularité et leur conformation est la même que celle des autres pattes ambulatoires, elles sont seulement plus petites, dirigées en avant, presque accolées à la tête et ne servent pas à la locomotion. Le deuxième segment est un peu échancré dans sa partie médiane ventrale et porte la deuxième paire de pattes. Le troisième segment est complet et apode, le quatrième est complet et porte une paire de pattes et les suivants deux paires.

Le bord antérieur du troisième segment est légèrement échancré, ainsi que le bord postérieur du deuxième ; c'est dans la fossette formée par ses deux échancrures que sont logées, en avant la deuxième paire de pattes et en arrière de celle-ci, les vulves. La fermeture de cette fossette génitale s'opère par le rapprochement des deux arceaux ventraux, qui laissent alors passer seulement les pattes de la 2e paire.

A l'état normal, les vulves sont abritées au fond de cette fossette. Au moment de l'accouplement elles sont projetées au dehors et dirigées en avant. Nous leur avons trouvé des formes, bien différentes selon les espèces, toujours très compliquées et d'une description difficile. Ce sont en général deux appendices chitineux très volumineux et presque globuleux, atteignant ou dépassant la courbure des pattes de la 2e paire et au moins 2 fois plus larges que celles-ci, porté chacun sur un pédoncule chitineux rigide, dans lequel passe l'oviducte correspondant.

L'appareil est revêtu de poils courts, épars et de soies plus longues aux parties saillantes.

Les deux vulves sont parfois presque accolées à la base, mais en réalité toujours libres et divergentes.

Fabre a donné pour le *Iulus aterrinus* une figure des vulves, devenue classique, mais qui donne une fausse idée de cet organe lorsqu'il est en pleine turgescence et fait saillie au dehors. Cette figure représente vaguement les vulves lorsqu'elles sont logées au fond de la fossette génitale.

Accouplement. — Comme chez les Polydesmes, l'accouplement chez les Iules s'opère d'une façon compliquée et jamais par la juxtaposition des organes des deux sexes. La fécondation est indirecte, le sperme est cueilli aux orifices génitaux du mâle par l'appareil copulateur de celui-ci, qui le transporte dans les vulves de la femelle.

GENRE. — *Blaniulus*

Chez les *Blaniulus* la conformation des organes génitaux internes, mâle et femelle, est semblable à celle des Iules. Les pattes de la 1re paire ont, chez le mâle, une structure différente, mais sont composées ordinairement de 5 articles distincts. Chez la femelle, c'est la 2e paire qui offre quelques particularités.

Les pattes copulatrices présentent dans le genre *Blaniulus* un faciès particulier, elles sont toujours saillantes et à découvert, ordinairement rejetées en arrière sur l'arceau ventral du 7e segment et sur le suivant.

II. — APPAREIL RESPIRATOIRE

Nous avons, dans plusieurs notes et mémoires (1885-1886-1887-1889), fait connaître les travaux qui avaient été publiés sur l'appareil respiratoire des Myriopodes et donné des descriptions de l'organisation de cet appareil chez les Chilopodes, aussi nous ne croyons pas utile d'en retracer ici les monographies détaillées, nous nous bornerons pour cet ordre de Myriopodes a une étude comparée générale et à des descriptions très succinctes pour chaque type.

Les Symphyles et les Diplopodes nous réservaient cependant encore un vaste champ d'étude, et nous donnerons pour ces derniers le résultat de nos nouvelles recherches personnelles.

STRUCTURE GÉNÉRALE

L'appareil respiratoire des Myriopodes se compose de tubes aérifères, circulant plus ou moins dans la cavité somatique et recevant l'air par des orifices (*stigmates*) situés dans diverses parties du corps.

Poumons. — Parfois (Chilopodes pulmonés = *Scutigères*), ces tubes sont d'une extrême délicatesse, sans épaississement, spiralé, très courts et groupés en nombre considérable, formant ainsi des organes particuliers, localisés sur la ligne médiane du dos, dans le repli du bord postérieur de chaque scutelle dorsale.

C'est à ces organes que nous avons donné (1885) le nom de « *Poumons* », en raison de leur analogie avec ceux de certaines Arachnides et de leurs dispositions spéciales en deux lobes pulmonaires aplatis.

Trachées. — Chez tous les Chilopodes trachéens et certains Diplopodes (*Pollyxenus* et *Glomeris*) l'appareil se compose de trachées ou de faisceaux de trachées à épaississement spiralé, prenant naissance aux stigmates ou au fond des poches sous-stigmatiques et qui se ramifient et se dichotomisent à l'infini, pour se répandre dans toute la cavité somatique, enlaçant tous les organes, plongeant dans les tissus et pénétrant dans tous les appendices locomoteurs, sensariels, copulateurs et autres. Chez certains Chilopodes elles présentent des anastomoses plus ou moins nombreuses, reliant les divers stigmates entre eux.

Chez les autres Diplopodes (*Polydesmidae*, *Chordeumidae* et *Iulidae*), les trachées ne présentent ni spiricules, ni ramifications, ni anastomoses. Ce sont alors de longs tubes à membrane délicate et lisse, dépourvue d'épaissement spiroïde ou autre.

Chez les Symphyles les trachées sont ramifiées, mais non spiriculées.

Stigmates. — Les stigmates sont impairs chez les Chilopodes pulmonés et s'ouvrent sur la ligne médiane dorsale, dans le repli du bord postérieur des scutelles. Chez tous les autres Myriopodes, ils sont toujours en nombre pair, variable et situés soit dans les membranes latérales, intermédiaires, qui unissent les scutelles dorsales aux plaques ventrales (Chilopodes trachéens), soit dans la région ventrale, en avant et un peu sur le côté de l'article basilaire des pattes (Diplopodes), ou enfin réduits à une seule paire, s'ouvrant dans la tête, en arrière et un peu au-dessus des antennes (Symphyles).

Tableau synoptique des organes respiratoires des Myriopodes.

mates dor- x impairs.		Des sacs pulmonaires localisés dans la région dorsale.	*Scutigera.*
ates pairs dans les nes laté- unissent elles dor- x plaques s.	Trachées spiriculées	Un seul réseau trachéen. Trachées ramifiées, indépendantes.	*Lithobiidae.*
		Un seul réseau trachéen présentant de nombreuses anastomoses reliant tous les stigmates entre eux.	*Scolopendra.*
		Un seul réseau de trachées ramifiées indépendantes et des trachées transverses reliant les stigmates pairs en eux.	*Cryptops.*
		Deux réseaux trachéens distincts, l'un dorsal symétrique, présentant des troncs anastomotiques, l'autre ventral, composé de trachées ramifiées indépendantes.	*Geophilidae.*
ates pairs ur la face à la base ue patte.	Jamais d'anastosomes	Un seul réseau trachéen. Trachées spiriculées et ramifiées.	*Pollyxenidae.* *Glomeridae.*
		Un seul réseau trachéen. Trachées non spiriculées et non ramifiées.	*Polydesmidae.* *Chordeumidae.* *Iulidae.* *Polyzonidae.*
e seule paire de ates, sur les côtés tête.		Un seul réseau trachéen Trachées ramifiées, mais non spiriculées.	*Symphyles.*

MÉCANISME DE LA RESPIRATION

La plupart des zoologistes ont admis que le mécanisme de la respiration chez les Myriopodes était le même que chez les Insectes. Les nombreuses recherches auxquelles nous nous sommes livré (1886 et janvier 1887) et dont les résultats ont été confirmés plus tard par P. Plateau (août 1887), nous ont prouvé que cette hypothèse n'était pas justifiée et nous ont démontré que chez les espèces possédant une enveloppe extrêmement dure, comme les Iulides, aussi bien que chez celles dont les téguments externes sont relativement mous, comme les Lithobiides, Scolopendrides, Geophilides et Symphyles, il n'existe pas de mouvements externes destinés au renouvellement de l'air dans l'appareil respiratoire. Non seulement il n'y a pas chez ces Arthropodes de mouvements généraux liés à la respiration, mais leurs stigmates pourvus d'un péritrème corné, restent absolument immobiles.

L'appareil respiratoire ne possède pas de mouvements qui lui soient propres, susceptibles de produire l'appel ou l'expulsion de l'air. Il n'existe pas, pendant le repos, de mouvements de dilatatation ou de contraction de la cavité somatique, suceptibles de produire ou d'aider l'inspiration et l'expiration.

Si l'on observe l'ensemble des faits produits par les contractions du vaisseau dorsal, on remarque cependant, qu'à chaque mouvement, le sang chassé dans les lacunes, rencontrant dans son parcours les trachées qui y sont baignées, accentue à chaque flux sanguin, les courbes de ses trachées. Il en résulte pour chaque contraction alternativement une augmentation et une diminution dans la capacité totale de l'ensemble de l'appareil respiratoire.

L'inspiration et l'expiration sont ainsi assurées par les mouvements rythmiques du vaisseau dorsal. En outre, l'air pénètre par diffusion jusque dans les plus fines trachées. Pendant le repos ces causes agissent seules.

Pendant l'activité, certaines fonctions aident la respiration;

ce sont : 1° Pendant la marche, l'action des muscles moteurs des pattes sur les trachées, et les changements de capacité de la cavité somatique, produit par les mouvements de reptation;

2° Pendant la digestion, les mouvements du canal digestif.

Enfin l'abaissement de la température, outre le ralentissement qu'il exerce sur toutes fonctions et, par conséquent, sur l'activité des combustions organiques, agit encore sur la respiration, par la dimiuution du nombre des contractions du vaisseau dorsal.

Ni les stigmates, ni les poches sous-stigmatiques n'exécutent de mouvements en relation directe avec les fonctions de la respiration. L'orifice externe des stigmates ne se contracte pas. Le rôle des stigmates est passif; ils servent seulement de communication entre l'appareil respiratoire et l'air extérieur.

Sous l'influence de causes extérieures, les poches sous-stigmatiques peuvent se contracter, et les excroissances qui garnissent leur membrane interne peuvent obstruer les stigmates, mais l'obstruction de l'orifice n'est que partielle et en aucun cas l'appareil respiratoire n'est complètement clos. La membrane interne sous-stigmatique, poches ou excroissances, a pour fonction la préservation de l'appareil respiratoire.

L'absence de mouvement respiratoire externe n'est pas un fait particulier aux Myriopodes. Les recherches auxquelles nous nous sommes livré, dans le but d'étudier les mouvements respiratoires chez les Scorpionides, nous ont révélé chez l'*Androctomus occitanus*, l'absence complète de mouvements d'inspiration et d'expiration et l'immobilité des ouvertures stigmatiques, conformément aux constatations de L. Dufour (1856, p. 618) et de P. Plateau (1886) et en contradiction avec celle d'Emile Blanchard (1851, pp. 37, 73, 74).

Le savant physiologiste P. Plateau a constaté également, chez tous les Arachnides qui ont fait l'objet de ses recherches (*Scorpionides, Aranéides, Phalangides*), la même absence de mouvements respiratoires externes. L'auteur n'a pas recherché par quel procédé se fait le renouvellement de l'air dans l'appareil respiratoire. La théorie que nous avons donnée sur le mécanisme de la respiration chez les Myriopodes nous paraît, *a priori*, applicable aux Arachnides.

ORDRE. — **Chilopodes**

L'appareil respiratoire, chez les Chilopodes trachéens, se compose de trachées plus ou moins volumineuses, toujours à épaississement spiroïde et présentant de nombreuses ramifications qui se répandent dans tout l'organisme.

Parfois l'appareil forme deux réseaux distincts (*Geophilidae*), l'un supérieur, flottant au dessus du vaisseau dorsal et présentant des troncs anastomotiques réguliers et géométriquement disposés, et l'autre ventral, simplement ramifié, ou bien un seul réseau présentant chez les uns (*Scolopendra*) des anastomoses nombreuses et irrégulières et chez les autres (*Cryptops*, *Lithobius*) de simples faisceaux de trachées ramifiées sans anastomoses. Chez les Cryptops, ou trouve en outre des troncs trachéens transversaux, sans anastomoses, reliant les stigmates pairs.

Les stigmates de la première paire envoient toujours des troncs trachéens dans la région céphalique. Deux de ces troncs s'entrecroisent à la hauteur du cerveau, pour se rendre chacun dans l'antenne du côté opposé.

Stigmates. — Les stigmates s'ouvrent dans les membranes latérales intermédiaires qui unissent les plaques dorsales aux plaques ventrales. Chez les Lithobiides ils sont au nombre de 6 et situés dans les segments 3, 5, 8, 10, 12, 14; chez les Scolopendrides (*Scolopendra* et *Cryptops*) la disposition est la même, mais le nombre de segments pédigères étant de 21 au lieu de 15, celui des stigmates est augmenté ; on en trouve 9, situés dans les segments 3, 5, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20.

Chez les Géophilides, on trouve une paire à stigmate dans chaque segment pédigère, sauf dans le premier segment thoracique et les deux segments anals.

Les stigmates affectent des formes très diverses, selon les familles ou les genres et présentent parfois (*Geophilidae*) des modifications pour les diverses espèces d'un même genre. Ils sont tantôt ronds, ovales, vulviformes ou linéaires.

Le stigmate est en général au niveau du ligament externe (*Scolopendra*, *Geophilidae*), mais parfois il présente un développement externe très prononcé (*Lithobius*, *Cryptops*). Son ouverture, circonscrite par un péritrème de consistance cornée, se trouve pourvue d'un épaisssssement granuleux (*Cryptops*, *Geophilidae*), ou d'excroissances en forme de poils simples ou de poils en panaches, qui peuvent en obstruer l'entrée (*Lithobius*, *Scolopendra*).

Poches sous-stigmatiques. — Le stigmate présente parfois (*Cryptops*, *Geophilidae*) un prolongement interne en forme de sac, au fond duquel les trachées prennent naissance et auquel nous avons donné le nom de « poches sous-stigmatiques ». La membrane interne qui tapisse ces poches est complètement lisse chez certains et présente chez d'autres un épaississement granuleux. Parfois cette membrane est contractile, mais en aucun cas, l'obstruction de l'orifice du stigmate n'est complète.

Affinités. — Par le tableau synoptique qui suit, on peut se rendre compte des affinités des divers groupes de Chilopodes, au point de vue du système respiratoire.

Le type des *Pulmonés* (*Scutigères*) relie étroitement la classe des Myriopodes à celle des Arachnides. Léon Dufour, quoique n'ayant pas étudié l'appareil respiratoire chez les *Scutigera lineata* dont il a fait l'anatomie, avait déjà entrevu que les Scutigères étaient assez voisins des Scorpions.

Les Chilopodes trachéens présentent dans nos contrées six types parfaitement distincts, qui peuvent se réunir en deux groupes. Le premier groupe (*Lithobius*, *Scolopendra*) ne présente qu'un seul réseau trachéen et des stigmates dans les segments 3, 5, 8, 10 et de deux en deux, jusqu'à l'extrémité. Le deuxième groupe (*Geophilidae*), deux réseaux trachéens distincts, l'un dorsal et l'autre ventral et des stigmates à tous les segments pédigères, sauf dans le premier et les deux derniers.

Dans le premier groupe, les *Lithobius* et les *Scolopendra* forment deux types bien tranchés et les *Cryptops* un type intermédiaire entre ces deux formes et le groupe des *Geophilidae*. Chez les premiers (*Lithobius*) les trachées sont ramifiées et indépendantes et ne présentent jamais d'anastomoses ni de boursouflures. Chez les seconds (*Scolopendra*), outre la conformation particulière des stigmates, nous trouvons des trachées irrégulièrement boursouflées sur leur parcours et des anastomoses nombreuses et irrégulières, reliant tous les stigmates entre eux.

Les *Cryptops* se rapprochent des *Scolopendra* par le nombre et la disposition de leurs stigmates et des *Lithobius* par leurs trachées non anastomosées et la structure de leurs stigmates ; enfin, par la présence de leurs tubes aérifères transversaux, ils forment le passage entre ces derniers et les *Geophilidae*.

Les *Lithobius*, par la simplicité d'organisation de leur appareil, composé de trachées sans anastomoses et seulement ramifiées, se rapprochent des *Pollyxenus* et des *Glomeris*, qui on également des trachées spiriculées et ramifiées et forment ains la liaison entre les Chilopodes et les Diplopodes.

Dans le deuxième groupe, le type *Stigmatogaster* forme le passage entre les *Himantarium* et les *Geophilidae*. La disposition du réseau dorsal des *Geophilus* est la même que celle que nous rencontrons dans les derniers anneaux de l'*Himantarium* et du *Stigmatogaster*, et celle du *Stigmatogaster* se trouve représentée identiquement dans les deux tiers postérieurs du corps de l'*Himantarium*. En un mot, si on fait l'ablation des 30 premiers segments environ de l'*Himantarium* (portion qui est la plus riche en troncs anastomotiques), le restant du corps nous donnera l'organisation complète du réseau dorsal du *Stigmatogaster*, et si nous détachons les 40 derniers anneaux de l'*Himantarium* et les 24 derniers du *Stigmatogaster*, nous avons dans ces portions terminales la disposition du réseau dorsal du *Geophilus*. Nous assistons là à une simplification progressive du système.

- **Chilopodes**
  - Pulmonés
    - Pas de trachées. Des sacs pulmonaires localisés dans la région dorsale, composés de tubes aérifères non spiriculés et terminés par une ampoule........
    - Des stigmates impairs au nombre de 8, situés à la marge postérieure des scutelles dorsales........ *Scutigera.*
  - Trachéens
    - Des trachées spiriculées circulant dans toute la cavité somatique.
    - Des stigmates pairs situés sur les côtés des anneaux.
      - Un seul réseau trachéen. Des stigmates pairs dans les segments 3, 5, 8, 10 et de deux en deux jusqu'à l'extrémité.
        - Six paires de stigmates.
          - Pas d'anastosomes, toutes les trachées indépendantes..
          - Stigmates linéaires, saillants. Pas de poches sous-stigmatiques........ *Lithobius.*
        - Neuf paires de stigmates.
          - Pas d'anastomoses, toutes les trachées indépendantes, sauf une trachée transverse pour chaque paire de stigmates ..
          - Stigmates arrondis, saillants. Des conduits sous-sigmatiques. *Cryptops.*
          - Réseau trachéen constitué par des faisceaux de trachées présentant des anastomoses nombreuses et irrégulières, reliant tous les stigmates entre eux........
          - Stigmates vulviformes. Pas de poches sous-sigmatiques. *Scolopendra.*
      - Deux réseaux trachéens distincts; l'un dorsal symétrique, présentant des troncs anastomotiques, l'autre ventral, composé de trachées ramifiées et indépendantes.
      - Des stigmates pairs dans tous les segments pédigères, sauf dans le premier et les deux derniers.
        - Réseau dorsal identique dans tous les anneaux, sauf dans les deux premiers et les deux derniers........
        - Stigmates ronds ou ovalaires. Des poches sous-stigmatiques........ *Geophilus.*
        - Réseau dorsal progressivement plus fourni en troncs anastomotiques à mesure qu'on approche de la partie antérieure.
        - Des poches sous-stigmatiques.
          - Réseau dorsal présentant quatre régions distinctes, la première caractérisée par six troncs longitudinaux dans chaque segment........
          - Stigmates ovales........ *Stigmatogaster*
          - Réseau dorsal présentant six régions distinctes, la première caractérisée par huit troncs longitudinaux dans chaque segment........
          - Stigmates en forme de boutonnière. *Himantarium.*

Chilopodes pulmonés.

(Un seul type).

Scutigera coleoptrata Lamarch.

Stigmates. — Des stigmates impairs, en forme de boutonnière, au nombre de huit, situés sur la face dorsale et s'ouvrant dans l'échancrure médiane postérieure des scutelles.

Appareil pulmonaire. — Des sacs pulmonaires, au nombre de 8, situés dans le repli postérieur des scutelles dorsales et composés d'un nombre considérable de petits tubes aérifères d'une extrême délicatesse, dépourvus de spiricules, qui prennent naissance au-dessous du stigmate et rayonnent à droite et à gauche, formant deux lobes pulmonaires réunis au stigmate par une fine membrane chitineuse très transparente.

Diamètre des sacs pulmonaires, $0^{mm}5$ à 2^{mm}.

Diamètre des vésicules 3 μ.

Chilopodes trachéens.

1^er^ groupe.

LITHOBIIDAE

Type : *Lithobius forficatus* Linné.

Stigmates. — Stigmates pairs au nombre de 6, situés dans les membranes intermédiaires, sur les côtés des segments 3, 5, 8, 10, 12, 14 (1), saillants, projetés au dehors, linéaires, aplatis dans le sens antéro-postérieur et à profil triangulaire. Orifice garni de petits poils en panache.

Pas de poches sous-stigmatiques.

---

(1) Dans le genre *Henicops,* dont nous avons trouvé un exemplaire, *Henicops fulvicornis*, dans le centre de la France, il y aurait, d'après Haase, 7 paires de stigmates, la première paire située dans le premier segment. Cette espèce n'a pas encore été signalée dans el Midi.

Appareil trachéen. — Des faisceaux de troncs trachéens, partant des stigmates, qui se ramifient et se dichotomisent à l'infini pour se répandre dans toute la cavité somatique.

Trachées spiriculées.

Pas d'anastomoses.

SCOLOPENDRIDAE

1er type. — *Scolopendra cingulata* Latreille.

Stigmates. — Stigmates pairs, au nombre de 9, situés dans les membranes intermédiaires, sur les côtés des segments 3, 5, 8, 10, 12, 14, 16, 18 et 20. Orifice vulviforme très large en arrière, rétréci en avant ; péritrème en bourrelet garni d'épines courtes, régulièrement espacées ; paroi interne du stigmate contractile à épaississement granuleux et munie de panaches mobiles couverts de poils, qui peuvent obstruer l'entrée.

Pas de poches sous-stigmatiques.

Appareil trachéen. — Des faisceaux de gros troncs trachéens, partant des stigmates, qui se ramifient, se dichotomisent et s'anastomosent irrégulièrement, reliant tous les stigmates entre eux et enlaçant tous les organes. Troncs anastomotiques irrégulièrement boursouflés.

Anastomoses sans granulations.

Toutes les trachées spiriculées.

2e type. — *Cryptops hortensis* Leach.

Stigmates. — Stigmates pairs au nombre de 9, situés dans les membranes intermédiaires, sur les côtés des segments 3, 5, 8, 10, 12, 14, 16, 18 et 20. Stigmates saillants, projetés au dehors, ovoïdes et à péritrème corné ; membrane interne à épaississement granuleux, garnie de poils vers l'ouverture.

Conduits sous-stigmatiques à membrane chitineuse lisse, dépourvue de tout épaississement.

Appareil trachéen. — Des faisceaux de trachées, partant du fond des conduits sous-stigmatiques, qui se ramifient et se dichotomisent pour se répandre vers tous les organes et des troncs trachéens transversaux, flottant au-dessus du vaisseau dorsal et reliant les stigmates pairs.

Pas d'anastomoses.

Trachées spiriculées.

2e *groupe.*

GEOPHILIDAE

1er type. — *Geophilus carpophagus* Leach.

Stigmates. — Une paire de stigmates dans chaque segment pédigère, sauf dans le premier et les deux derniers. Ouvertures sur les côtés des segments, dans les membranes intermédiaires et sur une petite scutelle de forme presque triangulaire (*scutelle spiraculifère*). Péritrème rond ou ovoïde, légèrement saillant et corné. Membrane interne à épaississement granuleux et dépourvue de poils ou de cils.

Des poches sous-stigmatiques contractiles et présentant un épaississement finement granuleux.

Appareil trachéen. — Deux réseaux distincts : Réseau ventral composé de faisceaux de trachées, partant du fond des poches sous-stigmatiques et se ramifiant et se dichotomisant dans toute la cavité somatique. Réseau dorsal composé de gros troncs trachéens, régulièrement anastomosés, reliant tous les stigmates entre eux et formant un lacet en losange, flottant au-dessus du vaisseau dorsal.

Anastosomes à épaississement granuleux.

Trachées spiriculées.

2e type. — *Himantarium Gabrielis* Linné.

Stigmates. — Même disposition que chez les *Geophilus*; péritrème en forme de boutonnière horizontale.

Poches sous-stigmatiques étranglées, lisses et dépourvues de granulations dans leur partie médiane.

Appareil trachéen. — Deux réseaux distincts : Réseau ventral comme chez les *Geophilus*. Réseau dorsal non identique sur toute sa longueur, très compliqué à sa partie antérieure et se simplifiant peu à peu, pour devenir semblable à celui des *Geophilus* dans les derniers segments.

Dans les segments antérieurs le réseau se compose de trachées transversales réunissant les stigmates pairs et de troncs anastomotiques longitudinaux, qui, partant des côtés de ces trachées transverses, vont rejoindre la 4e antérieure suivante dans son milieu ; de ce point, partent deux petites trachées divergentes, qui se rendent aux stigmates du segment antérieur suivant. On a ainsi dans chaque segment (segment 1 à 30 environ), 8 troncs anastomotiques longitudinaux, une trachée transverse et deux trachées divergentes.

Peu à peu le réseau se simplifie et l'on trouve (segment 30 à 50) 6 troncs anastomotiques longitudinaux, puis 4 (segment 50 à 60), puis 2 (segment 60 à 80), puis un double réseau en losange (segment 80 à 120) et enfin, dans les derniers segments, un réseau identique à celui des *Geophilus*.

Anastomoses à épaississement granuleux.

Trachées spiriculées.

3e type. — *Stigmatogaster subterraneus* Leach.

Stigmates. — Même disposition que chez les *Geophilus*.

Appareil trachéen. — Deux réseaux distincts comme chez les *Himantarium*, mais le réseau dorsal ne présente au début, dans les premiers segments (1 à 15), que 6 troncs anastomotiques longitudinaux, correspondant à la 2e portion du réseau de l'*Himantarium*.

Dans les seg. 15 à 35, 4 troncs, correspondant à la 3e portion.

Dans les seg. 35 à 45, 2 troncs, correspondant à la 4e portion.

Les segments suivants, environ 24 derniers, présentent un réseau en losange, identique à celui des *Geophilus* et à la 6e portion du réseau de l'*Himantarium*.

Anastomoses à épaississement granuleux.

Trachées spiriculées.

ORDRE. — **Symphyles.**

Ryder (1880) indique pour la Scolopendrelle des stigmates pairs, situés à la base de chaque patte et en nombre égal à celles-ci. Haase (1883) signale leur position réelle, mais décrit, partant de chaque stigmate « un tronc trachéen à spirales lâches se dirigeant aux côtés postérieurs de la tête et se divisant, là, en branches qui retournent en avant et envoient leurs derniers prolongements à peu près jusque dans le 3e segment du corps ».

Nous avons trouvé un épaississement granuleux, mais non spiroïde ; quant à la disposition de l'appareil, nous en donnons la description pour la *Scolopendrella immaculata*, type des Symphyles.

Scolopendrella immaculata Newport.

Position des stigmates. — Les Scolopendrelles présentent cette particularité, unique dans la classe des Myriopodes, qu'elles ne possèdent qu'une seule paire de stigmates situés dans la tête, un peu en arrière et au-dessous du point d'insertion des antennes.

Structure des stigmates. — Les stigmates sont de forme circulaire, légèrement ovoïde ; ils ne présentent pas de péritrème saillant, leurs bords sont constitués par le refoulement du tégument externe à l'intérieur. La membrane interne qui tapisse le stigmate est dépourvue de poils ou de cils, mais présente un épaississement fortement granuleux.

Conduits sous-stigmatiques. — La membrane interne qui tapisse le stigmate se resserre immédiatement au-dessous de l'orifice, formant alors le conduit sous-stigmatique et ses nombreuses ramifications. Ce conduit nous présente aussi des dispositions particulières, spéciales aux Symphyles. Dès son origine, il suit en arrière le côté de la tête, presque jusqu'à sa partie postérieure, puis par une large courbe revient en avant, jusqu'à la hauteur des antennes. Sur tout son parcours, il émet de nombreux tronçons qui se bifurquent et se subdivisent en se dirigeant presque tous, généralement, vers le côté externe. A la base de la courbe postérieure, on remarque un tronçon beaucoup plus volumineux que les autres, qui poursuit sa direction encore en arrière, en émettant également de nombreuses ramifications irrégulières.

La capacité du conduit principal, en forme de V, n'est pas égale sur tout son parcours; très étroit à son origine, il augmente de volume peu à peu, puis présente des renflements et des resserrements absolument irréguliers. Il en est de même pour tous les tronçons auxquels il donne naissance.

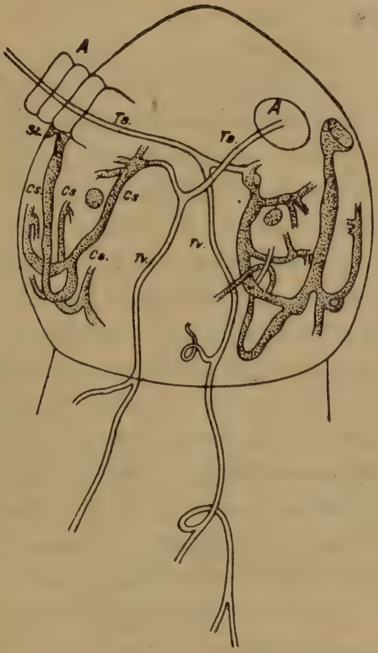


FIG. 6. — *Scolopendrella immaculata.* Appareil respiratoire. Gr., 135.

A. Antenne. — *A'*. Cavité de l'antenne qui a été enlevée. — *St*. Stigmate. — *Cs*. Conduits sous-stigmatiques à épaississement granuleux. — *Ta*. Trachées antennaires entrecroisées. — *Tv*. Trachées viscérales. — Les petites ramifications des conduits sous-stigmatiques n'ont pas été complètement dessinées, pour donner plus de clarté à la figure; il n'y a que les branches principales.

La membrane chitineuse qui tapisse tous ces conduits est la même que nous avons trouvée à l'orifice du stigmate, elle est également épaisse, *couverte de granulations et dépourvue de spiricules.*

Trachées. — A l'extrémité antérieure du conduit sous-stigmatique principal, à la hauteur des antennes, prend naissance un fort tronc trachéen, qui se bifurque bientôt en deux grosses trachées; l'une qui se dirige dans l'antenne du côté opposé, et l'autre qui revient en arrière et se rend dans la cavité viscérale, en émettant sur son parcours de nombreuses petites trachées.

Toutes les autres ramifications du conduit sous-stigmatique se terminent également par de fines trachées dirigées en arrière. Jusque dans le 4e et 5e segment, ces trachées sont visibles à un grossissement de 300 diamètres, mais dans la partie postérieure elles deviennent tellement ténues, qu'on ne peut suivre leur parcours.

Le tube digestif peut être considéré, chez ces Arthropodes, comme une annexe importante du système respiratoire.

Les Scolopendrelles absorbent continuellement des bulles d'air qui se suivent et cheminent lentement dans le tube digestif. Ces bulles ne sont pas, comme on pourrait le supposer, des bulles de gaz provenant de la décomposition des aliments, elles sont introduites dans le tube digestif par la valve buccale.

Affinités. — Les Symphyles forment, par la disposition de leur appareil respiratoire, le passage entre les *Myriopodes-Diplopodes* (*Iulidae*) et les *Hexapodes* et se rapprochent particulièrement des *Campodidae* (*Thysanoures*).

Ils doivent être regardés, avec ces derniers, comme étant les plus proches de la forme ancestrale des *Myriopodes* et des *Hexapodes.*

ORDRE. — **Diplopodes.**

Chez les Diplopodes, l'appareil trachéen se simplifie considérablement et présente deux types bien tranchés.

Dans le premier groupe (*Pollyxenus, Glomeris*), il se compose de trachées à épaississement spiroïde, qui se ramifient et se dichotomisent à l'infini, pour se répandre dans toute la cavité somatique. Dans le deuxième (*Polydesmidae*, *Chordeumidae*, *Iulidae*), il atteint sa plus grande simplicité et se compose de simples tubes aérifères, très longs, lisses, sans spiricules et ne présentant jamais aucune ramification.

Quoique dans ces deux groupes la structure de l'appareil trachéen soit bien différente, l'organisation est fondamentalement la même; en effet, en suivant le trajet de quelques trachées, on remarque que :

Dans le premier groupe, les ramifications trachéennes se réunissent successivement les unes aux autres en des troncs communs, pour déboucher au dehors.

Dans le deuxième groupe, les trachées se groupent peu à peu, formant des faisceaux de trachées et continuent leur trajet jusqu'aux poches sous-stigmatiques, sans jamais se confondre entre elles.

Dans les deux groupes, on ne rencontre jamais de troncs anastomotiques, ni d'anastomoses, et les trachées débouchent au dehors par des stigmates pairs.

Stigmates. — Les stigmates sont situés sur la face ventrale, vers la base des pattes et un peu en dehors. Toutes les pattes en sont pourvues. Ils sont toujours en forme de fente oblique et, dans la plupart des cas, il existe des poches sous-stigmatiques à épaississement granuleux, ou constituées seulement par une membrane chitineuse lisse et transparente.

Chez tous les Diplopodes, le tube digestif semble être une annexe de l'appareil respiratoire. L'animal y fait continuellement pénétrer des bulles d'air qui y cheminent lentement. Nous avons pu nous assurer que ces bulles ne proviennent pas de gaz dégagés par la décomposition des aliments dans l'intestin; du reste, un patient examen pratiqué sous le microscope, sur des individus à téguments translucides, permet de s'en convaincre.

Affinités. — Le 1er groupe (*Pollyxenidae*, *Glomeridae*) forme le passage entre les *Diplopodes* et les *Chilopodes*. Les trachées sont spiriculées et ramifiées comme chez les *Lithobius*, il n'y a guère que le nombre, la disposition et la structure des stigmates qui précisent les caractères des Diplopodes.

Le 2^e^ groupe (*Polydesmidae, Chordeumidae, Iulidae*) offre la forme la plus simple de l'appareil respiratoire et se rapproche du type *Symphyles* dans les Myriopodes, et des *Campodidae* (*Thysanoures*) dans les Hexapodes.

1er Groupe.

POLLYXENIDAE

Pollyxenus lagurus Lin. Latreille.
Pollyxenus lucidus mihi.

Nous ne connaissons pas de travaux sur l'appareil respiratoire des *Pollyxenus*.

Distribution des stigmates. — Les stigmates sont situés à la base des pattes, du côté externe, dans un repli entre l'article basilaire et la scutelle ventrale. Pour les examiner, il est nécessaire de faire l'ablation des pattes, cependant chez le *P. lucidus*, on peut les voir par transparence à travers les téguments translucides des pattes, en donnant un fort éclairage en-dessous de la platine du microscope. Il est bon dans ce cas, de baigner la préparation dans la glycerine.

Tous les segments possèdent des stigmates en même nombre que les pattes.

Structure des stigmates. — Les stigmates sont linéaires, en forme de boutonnière transversale, légèrement oblique. Ils ne présentent pas de péritrème en bourrelet saillant, leurs bords sont formés par la continuation du tégument chitineux externe, qui est refoulé à l'intérieur.

Poches sous-stigmatiques. — La membrane interne du stigmate forme une petite excavation qui se resserre brusquement formant une poche sous-stigmatique très courte dont les parois présentent un épaississement granuleux.

Appareil trachéen. — Du fond de chaque poche sous-stigmatique, part un gros tronc trachéen qui se bifurque bientôt et se ramifie en un grand nombre de trachées qui se répandent dans toute la cavité somatique.

Ces trachées sont spiriculées, mais ne présentent pas d'anastomoses, elles sont visibles à un grossissement de 300 diamètres, mais les spiricules ne se distinguent clairement qu'à un grossissement de 5 à 600.

Chaque patte reçoit une forte trachée qui se recourbe vers le 5e article pour revenir en arrière.

Disposition de l'appareil dans les segments céphaliques et anals. — Les stigmates de la 1re paire envoient chacun un gros tronc trachéen, en avant, qui se bifurque en deux tronçons pour se dichotomiser dans la région céphalique. Au-dessus du cerveau, deux fortes trachées s'entrecroisent, celle de droite pénètre dans l'antenne gauche et celle de gauche dans l'antenne droite. Les deux premiers stigmates envoient également chacun un gros tronc trachéen qui se ramifie dans le 1er segment et en arrière de celui-ci.

Les stigmates de la 8e paire et les suivants, envoient chacun directement en arrière un gros tronc trachéen qui se ramifie en de nombreuses petites trachées dans les derniers segments. L'anal et le préanal surtout en sont richement pourvus.

GLOMERIDAE

Glomeris marginata Villers.
Glomeris pyrenaica Latzel.

Brandt (1837, p. 323) décrit exactement la position des stigmates et indique deux troncs longitudinaux qui longent la chaîne ganglionnaire, et naîtraient des trachées d'origine de la 1re paire. Milne Edwards, dans ses *Leçons de Physiologie et d'anatomie comparée* (t. II, p. 196) pense que ces tubes sont des trachées anastomotiques, analogues aux trachées connectives des insectes, *Distribution des stigmates.* — Les stigmates sont au nombre de 17 paires ; une paire pour chaque scutelle ventrale portant des pattes locomotrices. Ils sont situés à la jonction de l'article basilaire des pattes sur l'arête vive que forme le bord externe des scutelles ventrales et sont toujours à moitié cachés par l'article basilaire.

Les deux derniers segments du corps qui portent chez le mâle les 2 paires de *pattes ouvrières*, ne présentent jamais de stigmates.

Structure des stigmates. — L'orifice externe est allongé en forme de boutonnière, à bords latéraux presque parallèles, légèrement plus resserré du côté externe ; sur ce côté, l'arête chitineuse de la scutelle ventrale se relève brusquement, projetant ainsi cette partie du stigmate au dehors ; celle-ci conserve une surface rectiligne, tandis que la scutelle est en ligne courbe.

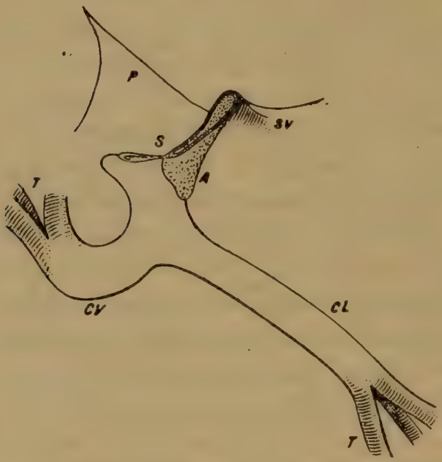


Fig. 7. — *Glomeris marginata*. Appareil respiratoire. Un stigmate de la deuxième paire. Gr., 45

S. Un stigmate de la 2me paire. — *A*. Partie interne du stigmate ; membrane à épaississement granuleux et rougeâtre. — *CV*. — Conduit sous-stigmatique ventral. — *CL*. Conduit sous-stigmatique latéral. — *T*. Trachées à épaississement spiroïde — *SV* Relèvement de l'arête chitineuse de la scutelle ventrale. — *P*. Base de la patte de la 2e paire.

La direction de l'orifice est presque perpendiculaire à la ligne médiane du corps, le côté externe légèrement ramené en avant. L'ouverture est circonscrite par un péritrème de consistance très dure et en forme de bourrelet saillant, très finement granuleux ; ces granulations formant comme des stries transver- sales (grossissement de 600 diamètres).

En arrière, l'orifice du stigmate est clôturé aux deux extrémités par une membrane qui en relie les deux bords et forme ainsi une petite excavation peu profonde. Dans le tiers médian, cette membrane donne naissance à la poche sous-stigmatique et dans le tiers externe, elle présente un épaississement granuleux très dense et rougeâtre, formant une zone nettement délimitée.

Poches sous-stigmatiques. — Les poches sous-stigmatiques sont constituées par la continuation de la membrane chitineuse lisse et transparente, qui tapisse le tiers interne et le tiers médian du stigmate. Chaque poche se divise bientôt en deux conduits spacieux, très rigides, quoique étant constitués par une membrane très transparente ; l'un assez court, contourné en demi-cercle du côté de la ligne médiane (*conduit ventral*), l'autre très long, dirigé obliquement du côté externe (*conduit latéral*).

Appareil trachéen. — L'appareil trachéen rappelle celui que nous avons trouvé chez les *Lithobius*, il se compose de fortes trachées à épaississement spiroïde, qui se ramifient et se dichotomisent à l'infini pour se répandre dans toute la cavité somatique. Ces trachées présentent parfois des formes peu régulières, presque boursouflées, comme celles des *Scolopendra*, cependant malgré les plus minutienses recherches, nous n'avons jamais trouvé d'anastomoses comme chez ces derniers.

Chaque *conduit sous stigmatique latéral*, se dirige en droite ligne vers le côté externe, en prenant une direction oblique et en arrière. A la hauteur des scutelles pleurales, il donne naissance à un faisceau de trachées spiriculées, dont les unes suivent la paroi dorsale et se répandent dans la région péricardique et les autres reviennent dans la région médiane, formant avec le conduit d'origine, un angle d'environ 45 degrés. Ces dernières entourent l'intestin, les tubes de Malpighi et l'appareil génital.

Sauf dans les premiers segments, tous les stigmates envoient leurs trachées dans les segments postérieurs suivants.

Le *conduit sous-stigmatique ventral* se divise en plusieurs troncs trachéens à spiricules, dont l'un longe le pli interne transversal de la scutelle ventrale, se croise avec le tronc trachéen correspondant de l'autre stigmate pair et pénètre dans la patte située de l'autre côté du segment ; les autres troncs s'étendent et se dichotomisent principalement contre la paroi ventrale.

Cette disposition est remarquable, il y a pour chaque paire de pattes entrecroisement de trachées, comme nous l'avons déjà observé pour les antennes, chez les *Chilopodes trachéens*, les *Symphyles* et les *Pollyxenus*.

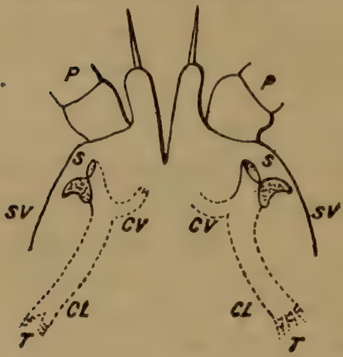


Fig. 8. — *Glomeris marginata*. Appareil respiratoire (face postérieure de la scutelle ventral du 1er segment) Gr., 17.
P. Pattes de la première paire. — *SV*. Scutelle ventrale. — *S*. Stigmates. — *CV* Conduits sous-stigmatiques ventraux. — *CL*. Conduits sous-stigmatiques latéraux. — *T*. Trachées.

1er *Segment*. — Le 1er segment est dépourvu de scutelles pleurales et présente seulement une scutelle dorsale et une ventrale, toutes deux de dimension très réduite. Les stigmates ne sont plus placés dans ce segment sur l'arête vive, mais un peu en arrière, leur forme est moins allongée et la partie granuleuse et rougeâtre est relevée, formant un angle très prononcé. L'excavation formée par la membrane qui tapisse le stigmate, est plus profonde et donne naissance également à deux conduits sousstigmatiques ; le conduit latéral envoie un faisceau de troncs trachéens dans le 1er segment, et le conduit ventral se divise en plusieurs troncs, dont l'un se rend dans la patte du côté opposé du même segment et les autres se répandent dans la tête.

3e *Segment*. — Dans le 3e segment, on trouve une disposition toute spéciale. Les conduits sous-stigmatiques ventraux de ce segment émettent chacun, outre les petites trachées abdominales et les deux trachées transverses des pattes, un gros tronc trachéen qui, arrivé contre la chaîne ganglionnaire, se divise en deux grosses trachées, l'une qui remonte vers la tête en suivant la chaîne et se ramifie dans la partie céphalique ; l'autre qui se prolonge en arrière, suivant d'abord en ligne droite jusqu'au 8e segment, puis avec des ondulations dans les autres segments, toute la face supérieure de la chaîne ganglionnaire, jusqu'à la partie anale.

Ces deux branches longitudinales postérieures, n'émettent sur leur parcours que quelques fines trachées assez rare.

Ce sont ces troncs trachéens longitudinaux, que Brandt fait dériver du 1er segment et que Milne Edwards croit être des troncs anastomotiques.

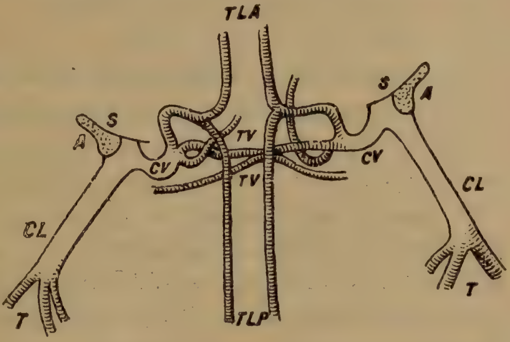


Fig. 9. — *Glomeris marginata*. Appareil respiratoire (3e segment, entrecroisement des trachées ventrales) S. Stigmates du troisième segment.— *A*. Membrane à épaississement, granuleux et rougeâtre. — *CV*. Conduits sous-stigmatiques ventraux. — *CL*. Conduits sous-stigmatiques latéraux. — *T*. Trachées latérales et viscérales. — *TLA*. Trachées longitudinales antérieures. — *TLP*. Trachées longitudinales postérieures. — *TV*. Trachées ventrales des pattes entrecroisées.

Segments anals. — Les stigmates des 14e et 15e paires, situées dans les 9e et 10e segments, ainsi que les stigmates suivants, envoient les trachées de leur conduit sous-stigmatique latéral dans les derniers segments et dans les pattes ouvrières chez le mâle.

2e *Groupe.*

Le 2e groupe des Diplopodes comprend : les *Polydesmidae, Chordeumidae*, *Iulidae* et *Polyzonidae*. L'appareil respiratoire ne présentant pas de différences sensibles dans ces quatre familles, nous l'examinerons chez les *Iulidae* comme type.

IULIDAE

Schizophyllum mediterraneum Latzel.
Schizophyllum sabulosum Lin.

Tréviranus (1817, p. 42) avait pris, chez les Iules, les orifices des glandes répugnatoires pour des stigmates. Savi (1828, p 63) et Burmeister (1834, p. 134) ont les premiers rectifié cette erreur et indiqué la véritable position des stigmates.

Distribution des stigmates. — Les stigmates sont situés immédiatement à la base des pattes, en avant et du côté externe. On ne peut les voir qu'en faisant l'ablation des membres. Chaque segment pédigère en possède ainsi un nombre égal à celui des pattes locomotrices qu'il porte.

Structure des stigmates. — Chaque stigmate forme une petite excavation ovoïde, visible seulement à un grossissement de 150 diamètres, et dépourvue de péritrème saillant. Ses bords sont formés par la continuation de la membrane chitineuse externe, refoulée à l'intérieur.

Poches sous-stigmatiques. — Immédiatement au-dessous de chaque stigmate se trouvent les poches sous-stigmatiques, qui présentent une légère différence, selon qu'elles appartiennent à la première ou à la seconde paire de chaque segment. Celles de la première paire (paire antérieure) sont plus courtes et rabattues sur le côté externe; celles de la deuxième paire (paire postérieure) sont plus longues et dirigées en droite ligne en avant.

Les unes et les autres sont relativement courtes et se bifurquent à leur extrémité en deux tronçons qui donnent bientôt naissance à une véritable chevelure de trachées.

La membrane chitineuse qui tapisse ces poches, est très délicate, transparente et présente des granulations et des plissements épais.

Appareil trachéen. — L'appareil trachéen est constitué par des trachées d'une excessive ténuité, à parois d'une transparence et d'une délicatesse extrême, complètement dépourvues de tout épaississement spiroïde ou autre et ne présentant ni ramifications ni anastomoses.

Ces tubes aérifères prennent naissance, en nombre considérable, au fond des poches sous-stigmatiques et cheminent côte à côte en faisceaux dès leur origine. Peu à peu ces faisceaux se divisent et se subdivisent et, enfin, les trachées se séparent les unes des autres enlaçant tous les organes dans des réseaux inextricables.

III. — APPAREIL DIGESTIF

Après les nouveaux et importants travaux qui ont été publiés sur l'appareil digestif des Myriopodes et de ses glandes annexes, parmi lesquels nous signalerons plus spécialement l'étude d'ensemble de P. Plateau (1876), le travail sur les glandes de O. Duboscq (1898) et les mémoires de V. Willem (1889), Balbiani (1898) et Giov. Rossi (1902), on ne pouvait guère espérer trouver encore quelque chose à glaner. Nos recherches sur les *Geophilidae*, nous ont cependant révélé quelques particularités intéressantes.

Rappelons brièvement que l'appareil digestif des Myriopodes, qui se rapproche beaucoup de celui des insectes, se compose d'un tube allongé, qui s'étend presque en ligne droite, sauf chez les *Glomeridae*, sur toute la longueur du corps de l'animal, entre l'appareil génital et la chaine ganglionnaire chez les *Chilopodes* et les *Symphyles*, ou entre le vaisseau dorsal et l'appareil génital chez les *Diplopodes*.

Chez les *Glomeridae*, le tube digestif est contourné en S.

Comme annexes de l'appareil digestif, on trouve les tubes Malpighiens, qui débouchent dans la partie postérieure de l'intestin, et des glandes buccales, dites salivaires, situées dans la tête ou le long de l'œsophage.

Tube digestif. — Le tube digestif présente trois portions parfaitement délimitées :

1° *L'intestin buccal*, de Plateau (1876), ou œsophage, *Préintestin*, de Balbiani (1898).

2° *L'intestin moyen*, de Plateau, *Médiintestin*, de Balbiani.

3° *L'intestin terminal*, de Plateau, *Postintestin*, de Balbiani.

Appareil valvulaire. — Chez les *Scolopendridae*, *Scolopendra* ou *Cryptops*, on trouve, entre l'intestin buccal et l'intestin moyen, une sorte d'appareil valvulaire (P. Plateau), ou gésier (Balbiani).

Tubes de Malpighi. — A la jonction de l'intestin moyen et de l'intestin terminal, débouchent les tubes de Malpighi qui remontent sur les côtes du tube digestif jusqu'à l'œsophage; excepté chez les *Glomeridae* où ils forment un enchevêtrement dans la partie postérieure du corps, entre les replis de l'intestin terminal qui, chez ces individus, est recourbé en S.

Les tubes Malpighiens sont au nombre de deux chez les *Chilopodes* et les *Glomeris* et de quatre chez les *Iulidae*.

Anus. — L'intestin terminal débouche chez les *Pollyxenidae* dans l'avant-dernier segment du corps. Chez tous les autres Myriopodes il débouche dans le dernier, soit par un anus simple et indépendant chez les *Diplopodes*, soit dans un cloaque commun, avec le conduit génital, canal éjaculateur ♂ ou oviducte ♀ chez les Chilopodes.

Glandes. — Les glandes buccales, dites salivaires, sont en nombre variable selon les espèces et présentent deux types bien distincts : les *glandes acineuses*, composées de grappes de lobules formés d'acini sphériques ou ellipsoïdaux et les *glandes en tubes*. Les canaux excréteurs des unes et des autres débouchent dans la région buccale.

Pour Gœde (1817), ces glandes sont *salivaires*, ainsi que pour Kutorga (1834).

Pour Strauss-Durhteim (1828), elles sont *venimeuses*.

Pour J. Müllller (1829), elles sont *salivaires* et *venimeuses*.

P. Plateau (1876) a démontré qu'elles n'étaient ni venimeuses ni salivaires dans la véritable acception du mot. Il les nomme *glandes antérieures*, quoique acceptant cependant la dénomination de glandes salivaires.

Herbst (1889-91), réunit toutes les glandes antérieures sous le nom de *glandes de la tête* (Kopfdrüsen), système I, II, III, IV et V, en y comprenant celles qui n'ont aucun rapport avec l'appareil digestif.

Système I et II : glandes situées au-dessous du cerveau et dont les canaux excréteurs s'ouvrent dans la cavité buccale au-dessous du labre.

Système III et IV : glandes situées le long de l'œsophage et dont les canaux excréteurs débouchent dans les mâchoires.

Système V : glandes situées le long de l'œsophage, et dont l'orifice des canaux excréteurs se trouve sur les côtes du 1^er^ segment, près de l'insertion de la 1^re^ paire de pattes (*Scolopendra*).

O. Duboscq (1898) désigne ces diverses glandes sans le nom de glandes métamériques des segments antérieurs.

Circonvolutions de l'intestin. — Gervais (1844) a signalé, le premier, que l'intestin terminal de l'*Himantarium Gabrielis* n'était pas absolument droit et formait une anse.

Plateau (1876), en trouve 4 chez cette espèce, signale également des circonvolutions dans l'intestin terminal des *Cryptops* et des *Geophilidae*, et ne reconnaît ni circonvolutions ni courbure chez les *Lithobius*.

Chez les *Iulus* il constate une simple courbure terminale, ce qui est exact.

Ces courbures et circonvolutions qui se trouvent plus ou moins en forme d'anse, mais d'une manière constante dans l'intestin terminal chez les *Scolopendridae* et les *Geophilidae*, se rencontrent également plus ou moins accentuées chez tous les Chilopodes, et sur toute l'étendue du tube digestif, intestin buccal, moyen et terminal.

Si Plateau et les autres auteurs n'ont pas signalé ces circonvolutions, c'est que, généralement, on a l'habitude de disséquer des animaux fraîchement tués dans l'alcool. Cette méthode a du bon et nous la pratiquons également, mais les organes étant alors souples et pour ainsi dire flottants dans la cavité viscérale, on ne peut que difficilement juger de l'exactitude de leurs formes et de leurs positions respectives (1).

Pour fixer les organes dans leur forme et position réelle, nous tuons les individus par de légères vapeurs de chloroforme, puis nous les immergeons dans de l'alcool, d'abord à 45° et progressivement d'un degré plus fort jusqu'à 95° ; nous ne procédons à la dissection qu'après une macération prolongée. Ces deux méthodes se contrôlent l'une par l'autre.

Nous avons trouvé des circonvolutions sur organes fixés ; chez le *Lithobius* dans l'intestin buccal, moyen et terminal ; chez le *Scutigera*, seulement dans l'intestin buccal ; chez le *Cryptops*, dans l'intestin buccal et terminal ; chez le *Chaetechelyne*, dans l'intestin buccal et terminal, et chez le *Geophilus carpophagus* dans l'intestin moyen et terminal.

GEOPHILIDAE

Les travaux sur l'appareil digestif des *Geophilidae* sont relativement peu nombreux ; nous connaissons ceux de Treviranus (1817), sur le *Geophilus longicornis* ; de Gervais (1844), sur la terminaison du tube digestif et les tubes de Malpighi de l'*Himantarium Gabrielis*, et de P. Plateau (1876), sur l'*Himantarium Gervaisii* (Plat) et le *Geophilus longicornis*.

L'*Himantarium Gervaisii*, de Plateau, nous semble, d'après la description de l'auteur (1872), n'être qu'une variété ou plutôt un jeune de *Stigmatogaster subterraneus* ou *gracilis*, mais c'est assurément un *stigmatogaster*.

Nous avons poursuivi nos recherches sur :

Chaetechelyne vesuviana Newport.
Geophilus carpophagus Leach.
Himantarium Gabrielis Linné.
Stigmatogaster subterraneus Leach.

---

(1) Un Cryptops tué dans l'alcool se contracte de 1/6 de sa longueur.

Intestin buccal. — L'intestin buccal très long et presque capillaire, 1/10 de millimètre, est revêtu d'une forte tunique musculaire, sa cuticule interne ne présente aucune production chitineuse, saillies ou épines. Relativement court chez le *Chaetechelyne*, progressivement plus long chez les *Geophilus* et l'*Himantarium*, il atteint son maximum chez le *Stigmatogaster*, et présente parfois (*Chaetechelyne*) une anse très marquée, un peu avant l'intestin moyen. Les aliments cheminent dans cette partie du tube digestif sans s'y arrêter.

Intestin moyen. — L'intestin moyen débute par un brusque évasement, surtout chez le *Chaetechelyne*, et se poursuit trèsspacieux et d'un diamètre toujours à peu près égal sur toute son étendue. Il est revêtu à l'extérieur d'une double tunique musculaire, formant deux couches distinctes : une couche superficielle de fibres musculaires circulaires et une couche plus profonde de muscles longitudinaux. En dedans de la double tunique musculaire son épithelium apparaît très coloré.

Sa longueur, relativement à l'ensemble du canal alimentaire, est inversement proportionnelle à la longueur de l'intestin buccal; plus court chez le *Stigmatogaster*, progressivement plus long chez l'*Himantarium* et le *Geophilus*, il atteint son maximum chez le *Ghaetechelyne*.

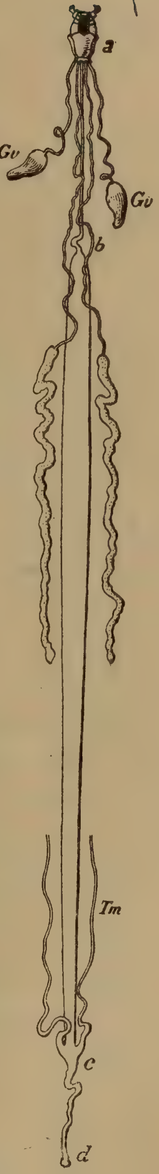


Fig. 10. — *Chaetechelyne vesuviana*. Appareil digestif : Gros. 4. *ab*. Intestin buccal : 7^{mm}. — *bc*. Intestin moyen : 27^{mm}. — *cd*. Intestin terminal : 3^{mm}. — *Gv*. Glandes à venin : $1^{\text{mm}}3$, leurs déférents : 7 à 9^{mm}. — *Gb*. Glandes buccales : 13^{mm}, leurs déférents : 13^{mm}. Les glandes buccales ont été détachées du tube digestif, avec lequel elles sont complètement adhérentes.

En divisant le tube digestif en dixièmes nous avons obtenu chez ces diverses espèces les moyennes suivantes :

	Int. buccal	Int. moyen	Int. termina
Ghaetechelyne vesuviana	2/10	7/10	1/10
Geophilus carpophagus	3/10	6/10	1/10
Himantarium Gabrielis	4/10	5/10	1/10
Stigmatogaster subterraneus.	5/10	4/10	1/10

Les aliments séjournent un certain temps dans l'intestin moyen, et y subissent les phénomènes de la digestion. Ils y forment une colonne compacte qui se revêt sur place d'une enveloppe membraneuse très transparente. Cependant, malgré les plus minutieuses recherches, nous n'avons pas trouvé trace de l'*entonnoir*, décrit par Schneider, de Breslau, tube libre adhérant par son extrémité antérieure à l'œsophage, et se régénérant sans cesse à son origine, au fur et à mesure que sa portion postérieure se détache par lambeaux, accompagnant les éléments non utilisés jusqu'à leur expulsion ; disposition que l'on rencontre chez certains insectes.

Intestin terminal. — L'intestin terminal, très étroit et très court, présente une ou plusieurs circonvolutions. Il est revêtu, comme l'intestin buccal, d'une tunique musculaire formant deux couches distinctes de fibres circulaires et longitudinales, et présente également un épithélium fortement coloré en brun.

Dans cette portion du tube digestif, les masses fécales ne font que passer sans séjourner.

Tubes de Malpighi. — Les tubes malpighiens débouchent toujours au nombre de deux à la limite de l'intestin moyen et de l'intestin terminal. Dès leur point d'insertion ils se dirigent vers la partie antérieure, enlacent l'appareil génital et remontent le long du vaisseau dorsal, en suivant les ondulations du tissu adipeux. Au point où ils se déversent dans l'intestin, ils se renflent légèrement chez le *Geophilus carpophagus* et forment même parfois une petite ampoule globulaire, chez le *Stimatogaster subterraneus*.

Glandes buccales. — Les glandes buccales œsophagiennes des *Geophilidae* présentent les deux types : glandes acineuses en grappes (*Stigmatogaster*, *Himantarium*) et glandes en tubes *Chaetechelyne*, *Geophilus*.

CHAETECHELYNE VESUVIANA. — Sur les côtés de l'œsophage, on trouve accolés à celui-ci 4 tubes capillaires ; deux de ces tubes (diamètre 6/100 de millimètre) se terminent entre les 12^e et 16^e segments environ, par deux glandes, en forme d'utricules piriformes, très volumineuses (longueur, 1 ^{mm} 3 à 1^{mm} 5; largeur, 0^{mm} 6 à 0^{mm} 7). Ces glandes sont si volumineuses par rapport à l'étroitesse de la cavité somatique en cet endroit, qu'elles ne peuvent se loger côte à côte; l'une est refoulée en avant et l'autre en arrière. Leurs canaux excréteurs sont, en conséquence de leur position, de longueurs inégales, 7^{mm} et 9^{mm}.

Ces deux glandes n'ont aucun rapport avec l'appareil digestif; ce sont deux glandes vénénifiques dont les canaux excréteurs aboutissent vers l'extrémité des forcipules.

O. Duboscq (1896-1898) les a signalées et décrites, mais elles avaient été entrevues déjà par Fabre (1855, p. 258), qui leur avait reconnu leur véritable rôle.

Quoique n'appartenant pas à l'appareil digestif, nous mentionnons ces glandes parce qu'on ne les rencontre que chez les le *Ghaetechelyne* ; chez les

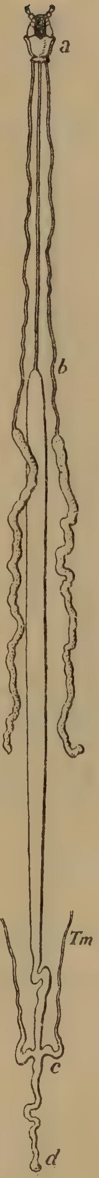
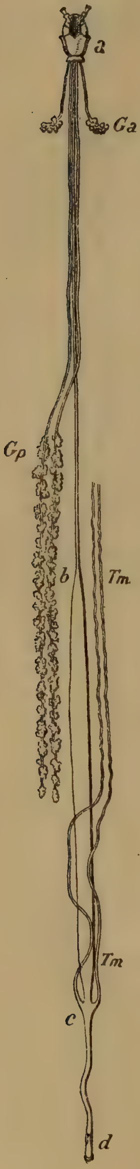


FIG. 11. — *Geophilus carpophagus*. Appareil digestif : Gros. 4.

Longueur de l'animal : 38^{mm}. — *ab*. Intestin buccal : 11^{mm}. — *bc*. Intestin moyen : 23^{mm}. *cd*. Intestin terminal : 4^{mm}. — *Gb*. Glandes buccales : 12^{mm}, leurs déférents : 13^{mm}. *Tm*. Tubes de Malpighi.
Les glandes buccales ont été détachées du tube digestif, avec lequel elles sont complètement adhérentes.



autres *Geophilidae* et chez tous les *Chilopodes*, les glandes venimeuses sont confinées dans la hanche des pattes forcipulaires.

Les deux autres canaux longeant l'œsophage et qui se déversent dans la partie buccale, sont les canaux excréteurs de deux glandes en tubes.

Ces glandes sont situées dans la partie antérieure de l'intestin moyen ; elles sont constituées par un long tube cylindrique de 3/10 de millimètre de diamètre et de 13^{mm} environ de longueur, terminé en cæcum, et présentant un épithelium de grosses cellules jaunâtres, très irrégulières, qui se continue dans les canaux excréteurs et permet de les distinguer facilement des canaux des glandes venimeuses.

Ces glandes en tubes s'enroulent en de nombreuses circonvolutions irrégulières, contre l'intestin moyen auquel elles adhèrent intimement, et dont il est très difficile de les isoler intactes. Leurs canaux excréteurs mesurent 13^{mm} de longueur comme les glandes et 6/100 de milimètre de diamètre.

GEOPHILUS CARPOPHAGUS. — Chez les *Geophilus carpophagus*, nous avons trouvé deux glandes en tubes, semblables à celles du *Chaetechelyne vesuviana*, situées également à l'origine de l'intestin moyen et y adhérant fortement, mais d'un diamètre un peu plus étroit, 2/10 de millimètre.

FIG. 12. — *Stigmatogaster subterraneus*. Appareil digestif : Gros. 2,3.

Longueur de l'animal : 65^{mm}. — *ab*. Intestin buccal : 31^{mm}. — *bc*. Intestin moyen : 26^{mm}. — *cd*. Intestin terminal : 8^{mm}. — *Ga*. Glandes buccales antérieures : $0^{mm}3$, leurs déférents : 5^{mm}. — *Gp*. Glandes buccales postérieures : 20^{mm}, leurs déférents : 5^{mm}. — *Tm*. Tubes de Malpighi.

Les glandes buccales postérieures ont été détachées du tube digestif et rejetées à gauche.

Les tubes de Malpighi ont été détachés du vaisseau dorsal et rejetés à droite.

Longueur de la glande......	12 mm.
Diamètre....................	2/10 de mm.
Longueur du canal excréteur	13 mm.
Diamètre....................	6/100 de mm.

O. Plateau (1876) a trouvé chez le *Geophilus longicornis* (Leach) des glandes analogues, mais simplement recourbées en boucle vers le milieu de leur longueur et mesurant seulement 6 mm.

Chez le *Stigmatogaster* et chez l'*Himantarium*, on ne trouve plus ces glandes en forme de tubes comme chez le *Chaetechelyne* et le *Geophilus*, mais des glandes d'une forme et d'une nature toute différente.

STIGMATOGASTER SUBTERRANEUS. — P. Plateau décrit pour son *Himantarium Gervaisii* = syn. de *Stigmatogaster*, une seule paire de glandes acineuses, situées de chaque côté de l'intestin buccal et de l'origine de l'intestin moyen.

Nous avons trouvé chez le *Stigmatogaster subterraneus* deux paires de glandes buccales œsophagiennes, les unes et les autres, glandes acineuses en grappes :

1° Une paire très petite, située dans les premiers segments, que nous appellerons : *Glandes buccales œsophagiennes antérieures* ;

2° Une paire très allongée, située, comme celle que P. Plateau a signalée, vers la terminaison de l'intestin buccal et l'origine de l'intestin moyen, que nous appellerons : *Glandes buccales œsophagiennes postérieures*.

Glandes buccales œsophagiennes antérieures. — Ces glandes minuscules, situées dans les premiers segments, sont composées d'une petite grappe de lobules, composés d'acini groupés, avec des canaux propres qui se réunissent en un canal excréteur commun.

La grappe mesure environ 3/10 de millimètre et les canaux excréteurs 5 mm.

Glandes buccales œsophagiennes postérieures. — D'une texture semblable aux glandes antérieures, ces glandes très allongées, étranglées de distance en distance, mesurent environ 20^{mm} de longueur et s'étendent sur le 1/4 postérieur de l'intestin buccal et la moitié antérieure de l'intestin moyen. Les canaux propres des lobules se réunissent au canal excréteur commun, qui mesure en totalité 45^{mm}, soit 20^{mm} pour la partie glandulaire et 25^{mm} de l'origine de la glande à la mâchoire.

Le canal excréteur présente un épithélium à grosses cellules elliptiques et granuleuses.

HIMANTARIUM GABRIELIS. — Nous n'avons trouvé chez l'*Himantarium* qu'une paire de glandes acineuses, semblable à la paire postérieure du *Stigmatogaster*.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

(Nous ne mentionnons dans cette liste que les ouvrages cités dans ce travail.)

Balbiani, 1898. — Etudes anatomiques et histologiques sur le tube digestif des Cryptops (*Archives de zoologie expérimentale et générale*, 2e série, t. VIII, 1898).

Blanchard (Emile), 1851. — L'organisation du Règne animal. — Arachnides.

Burmeister, 1834. — Die Respirationsorgane von Iulus und Lepisma.

Brandt, 1837. — Beiträge zur Kenntnis des inneren Baues von Glomeris marginata (*Mullers Arch. f. Anat. u Phys.*).

Chalande (Jules), 1885. — Sur le sytème respiratoire du Géophile (*Bull. de la Soc. d'hist. naturelle de Toulouse*).

— 1885. — Etude sur le système respiratoire des Chilopodes (*id.*).

— 1885. — Recherches anatomiques sur l'appareil respiratoire chez les Chilopodes de France (*id.*).

— 1886. — Recherches sur le mécanisme de la respiration chez les Myriopodes (*id.*).

— 1887. — Recherches sur le mécanisme de la respiration, etc. (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, Paris, 10 janvier 1887).

— 1888. — Les Pollyxenidae de France. — Revision du genre Polyxenus (*Bull. de la Soc. d'hist. naturelle de Toulouse*).

— 1889. — Particularités anatomiques de l'appareil respiratoire chez les Stigmatogaster (*id*).

Ders, 1891. — Zur Biologie der Diplopoden (*Ber. Naturf, ges. Freiburg*, i/B, Bd. V. Heft, 1, 1891).

— 1901. — Ueber den Häutungsvorgang der Diplopoden (*Nova Acta Abh. Kais. Leop. Carol. D. Ak. d. Naturforscher Halle*, Bd, 77, n. 6, 1901).

Duboscq (O), 1896. — Les glandes ventrales et les glandes venimeuse de Chætechelyne vesuviana (*Bull. de la Soc. Linn. de Normandie*).

— 1898. — Recherches sur les Chilopodes (*Arch. de Zool. expérimentale*, 3e série, t. VI, 1898).

— 1900. — Le développement de la Scolopendre (*id.* nos 1 et 2, 1900).

Dufour (Léon), 1824. — Recherches anatomiques sur la Lithobius forficatus et la Scutigera lineata (*Annales des sc. naturelles*, 1re série, t. II).

— 1856. — Histoire anatomique et physiologique des Scorpions (*Mém. de l'Acad. des sciences de Paris. — Savants étrangers*, t. XIV, 1856).

Duvernoy, 1805-1837. — Leçons d'anatomie composée de G. Cuvier.

Fabre, 1855. — Recherches sur l'anatomie des organes reproducteurs et sur le développement des Myriapodes (*Annales des sc. naturelles*, 4e série, *zool.*, t. III).

Geer (de), 1778. — Mém. p. servir à l'hist. des Insectes, t. VII.

Gervais, 1837. — Etudes pour servir à l'histoire naturelle des Myriapodes (*Ann. des sc. nat.*, 2e série, vol. VII, 1837).

— 1844. — Etudes sur les Myriapodes (*Ann. des sc. nat. zool.*, 3e série, t. II).

Gœde, 1817. — Beiträge zur Anatomie der Insecten (*Wiedemann's Zòol magaz. Kiel*).

Haase (Erich.) 1883. — Das Respirationssystem der Symphylen u. Chilopoden (*Zoologischer Anzeiger*, no 129, 1883).

— 1885. — Contribution à la morphologie des Chilopodes (*id.*, no 210, 1885).

— 1887. — Die Stigmen der Scolopendriden (*id.*, no 246, 1887).

Hennings, 1904. — Zur Biologie der Myriopoden II (Glomeris marginata) (*Biologischen Centralblatt*, Bd. XXIV, nos 7 et 8. avril 1904).

Herbst (C), 18»9. — Anatomische Untersuchungen an Scutigera coleoptrata (*Inaug. Diss. Iena*, 1889).

— 1891. — Beiträge zur Kenntnis der Chilopoden (*Bibl. Zool, Leuckart*).

Heymons (R), 1897. — Mittheilungen über die Segmentirung und den Korperbau der Myriopoden (*Sitz. d. k. Preuss Akad. d. Wissensch.*, Berlin, 1897).

Hoeven (Van der), 1839. — Over het getal der Luchtgaten, bij Scolopendra (*Tijdschrift voor natuurlijk Geschiedenis en Physiologie*, t. V, 1839).

Kutorga, 1834. — Scolopendrae morsitantis anatome (Saint-Pétersbourg, 1834).

Latzel (R), 1880. — Die Myriopoden — Chilopodes (Wien, 1880).

— 1884 — Die Myriopoden. — Diplopodes (Wien, 1884).

Lucas, 1840-42. — Hist. nat. des Crust., des Arachn. et des Myriapodes

— 1863. — Note sur un cas d'ovoviviparité observé chez une Scolopendre (*Ann. Soc. Ent. de France*, 4e série, t. VIII, 1861).

— 1886. — Note sur un cas d'ovoviviparité chez les Chilopodes (*Bulletin des sciences de la Soc. Ent. de France*, 10 fév. 1886).

Meinert (Fr.), 1872. — Myriapoda musaei hauniensis. — Lithobiini (*Naturh. Tidsskrift*, 3 R. 8 B).

Müller, 1829. — Zur Anatomie der Scolopendra morsitans.

Newport, 1841. — On the organs of reproduction and the development of the Myriapoda (*Philos. Transact.*).

— 1844-45. — Monograph of the class Myriapoda, order Chilopoda (*Linnean Transact.*, V, XIX).

Plateau (Félix), 1872. — Matériaux pour la faune de Belgique, 2e note : Myriapodes (*Bull. de l'Acad. royale de Belgique*, 2e série, t. XXXIII, no 5).

— 1876. — Recherches sur les phénomènes de la digestion et sur la structure de l'appareil digestif chez les Myriapodes de Belgique (*Mém. de l'Acad. royale de Belgique*, Bruxelles, 1876).

PLATEAU (Félix), 1886. — De l'absence de mouvements respiratoires perceptibles chez les Arachnides (*Archives de Biologie*, t. VII).

— 1887. — Observations sur une grande Scolopendre vivante (*C. R. de la Soc. Ent. de Belgique*, 6 août 1887).

RATH (von), 1890. — Ueber die Fortpflanzung der Diplopoden (*Ber. Naturf. Ges. Freiburg.* i/B., Bd. V, Heft 1, 1890).

ROSSI [Giovanni), 1902. — Sull'apparecchio dirigente dell'Iulus communis (*Boll. della Soc. Ent. italiana*, 34e année).

SAVI (P.), 1823. — Mémoire pour servir à l'hist nat. des Insectes, 1823.

SIEBOLD, 1848. — Lehrb. d. vergl. Anat. d. wirbell. Thiere (Berlin, 1848).

STEIN, 1842. — De Myriapodum partibus genitalibus (*Archiv. f. Anat. und Physiol.*, 1842).

STRAUS-DURKHEIM, 1828. — Considérations générales sur l'anatomie comp. des anim artic. (*Bull. d sc. nat.*, XIV).

TREVIRANUS, 1817. — Vermischte Schriften, Bd. II.

WAGA, 1839. — The Cyclopedia of anat. and phys. de Todd, 1839.

VERHOEFF, 1893. — Ueber ein neues Stadium in der Entwicklung von Iuliden-Männchen. *Zoolog. Anzeiger* n° 410.

— 1893. — Notiz zum Schaltstadium bei Iuliden-Männchen. *Zoolog. Anzeiger* n° 414.

— 1893. — Vorläufige Mittheilung über neue Schaltstadiumbeobachtungen bei Iuliden, etc. *Zoolog. Anzeiger* n° 436.

— 1900. — Ueber Doppelmännchen bei Diplopoden. *Zoolog Anzeiger*, t. 23, p. 29 et 34.

— 1901. — Ueber Häutungsvorgang der Diplopoden. *Nov. act. Ac. Caes. Leop Carol*, t. 77; p. 469.

— 1902. — Myriapoda (Bronn's Thier-Reichs).

— 1905. — Zur Morphologie, Systematik und Hemianamorphose der Scutigeriden. *Sitz. Ber. d. Gesell. naturforsch. Freunde*, n° 2, p. 10.

WILLEM (Victor), 1889. — Note sur l'existence d'un gésier et sur sa structure dans la famille des Scolopendrides (*Bull. de l'Acad. royale de Belgique*, 3e série, t XVIII, n° 11, 1889).

16 NOV. 1907

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES DE TOULOUSE

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN,
Quai de Tounis, 106, Toulouse.

SOMMAIRE

Jules CHALANDE. — Recherches sur les Myriopodes du Sud-Ouest de la France (*Suite et fin*)........................ 79

72.

16 NOV. 1907

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-~~NEUF~~ Huit. — 1905

BULLETIN TRIMESTRIEL. — N° 4

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2.

1905
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoi reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président; 1er et 2e Vice-présidents; Secretaire-général ; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secrétaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juillet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art 42 Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit à la ville de Toulouse.

Diatomées du Lac de Comté

(PYRÉNÉES ARIÉGEOISES)

Par Joseph COMÈRE.

M. le docteur L. Roule, professeur à la Faculté des sciences et directeur de la Station de pisciculture de l'Université de Toulouse, a bien voulu me communiquer des matériaux d'étude provenant d'une pêche de surface au filet fin, faite sur le Lac de Comté. Ces échantillons, que j'ai examinés en vue de déterminer la florule algologique de la localité, étaient conservés dans l'alcool à 75°.

Un examen microscopique préliminaire m'a montré que la récolte était formée de nombreux débris de végétaux Phanérogames : épidermes, vaisseaux spiralés, tissus divers, pollens, etc., parmi lesquels des filaments en mauvais état d'Algues Chlorophycées, des Myxophycées assez rares et de nombreuses Diatomées.

Les Chlorophycées sont indéterminables, par suite du séjour prolongé dans le liquide conservateur. J'ai pu cependant reconnaître un *Conferva* et un *Ulothrix*, sans pouvoir les identifier spécifiquement.

Les Myxophycées sont représentées par le *Merimospedia glauca* Naeg, assez fréquent dans les pêches de surface et par une forme d'*Oscillatoria*, dont les trichomes déformés ne permettent pas non plus une détermination exacte.

Les Diatomées comprennent, en outre d'un grand nombre d'espèces communes et très répandues, des formes intéressantes et assez rares. La liste suivante donne la nomenclature de ces Phéophycées siliceuses :

Cocconeis Pediculus Ehr.
— Placentula Ehr.
Gomphonema acuminatum Ehr.
— intricatum Kütz.
— Cygnus Ehr.
— olivaceum Kütz.
— abbreviatum Ag.
— angustatum Kütz.
Eunotia Arcus W. Sm.
— Soleirolii Kütz.
Epithemia ocellata Ehr.
Ceratoneis Arcus Kütz.
Amphora ovalis Kütz.
Cymbella anglica Lagerst.
Encyonema caespitosum Kütz.
— — Var. ventricosa Rab.
— — Var. Pediculus Ehr.
Navicula (Pinnularia) major Kütz.
— — Brebissonii Kütz.
— — stauroptera Grun.
— — mesolepta Ehr.
— — appendiculata Kütz.
— — tabellaria Ehr.
— radiosa Kütz.
— cryptocephala Kütz. nec Sm.
— oculata Bréb.
— Seminulum Grun.
— Falaisensis Grun.
— limosa Kütz.
Stauroneis anceps Ehr.
— Cohnii Hilse.
— minuta Kütz.
Surirella spiralis Kütz.
— biseriata Bréb.
— splendida Kütz.

— angusta Kütz.
Nitzchia Palea W. Sm.
— Heufleriana Grun.
— Frustulum Grun.
— communis Rab.
Grunowia tabellaria Rab.
Odontidium hyemale Lyngb.
— — Var. mesodon Kütz.
Fragillaria mutabilis Grun.
— capucina Desm.
Synedra Ulna Ehr.
— gracilis Kütz.
Meridion circulare Ag.
— — Var. constrictum Ralfs.
— — Var. Zinkenii Kütz.
Tabellaria flocculosa Roth.
Melosira distans Ehr.
— granulata Ehr.
— crenulata Thw.
— spinosa Grev.

Parmi les formes énumérées, trois sont nouvelles pour la région pyrénéenne, à savoir : le *Gomphonema Cygnus* Ehr. (J. Brun, *Diat. des Alpes et du Jura*, p. 38, pl. VI, fig. 6), qui est assez fréquente dans les hautes vallées des Alpes suisses; le *Navicula Falaisensis* Grun. (Van Heurck, *Syn. Diat. Belgique*, p. 108, pl. XIV, fig. 5) et le *Meridion Zinkenii* Kütz (*même ouvrage*, p. 161, pl. LI, fig. 17), qui n'est qu'une variété très rare du *Meridion circulare* Ag., montrant sur sa face connective des cloisons internes évasées au centre et resserrées en haut.

Nous pouvons distinguer dans les espèces, au nombre d'une soixantaine, qui composent notre liste, tout d'abord, les formes qui se trouvent abondamment dans toutes les récoltes des Pyrénées : *Ceratoneis Arcus*, *Odontidium hyemale* et *Mesodon*, *Encyonema ventricosa* et *Pediculus*, *Meridion circu-*

lare, etc., etc. Les epiphytes sont nombreuses, comprenant des *Gomphonema*, des *Cocconeis*, *Amphora*, etc. Le *Tabellaria flocculosa* est une des formes les plus caractéristiques de la flore pélagique. Les Melosirées sont représentées par des espèces peu communes et presque exclusivement alpines : *Melosira spinosa*, *granulata*, *distans* et *crenulata*.

Par contre, un assez grand nombre de Diatomées, certaines Naviculées en particulier, ne se montrent qu'à l'état de frustules isolés. Ces plantules sont probablement accidentelles et amenées dans le lac par les ruisseaux affluents.

Les grandes et belles espèces : *Surirella spiralis* et *splendida*, *Navicula major*, qui se développent sur la vase du fond, sont toutes à l'état d'exemplaires brisés, et il y a lieu d'admettre, en raison de leur habitat et du mode de récolte employé, que leurs débris siliceux, très fragmentés, sont venus flotter à la surface de l'eau.

En résumé, la florule diatomique du lac de Comté est constituée par un mélange de formes pélagiques, néritiques, bentoniques et épiphytes habituelles, auxquelles viennent s'ajouter un certain nombre d'autres espèces que l'on ne trouve qu'à l'état d'exemplaires isolés et peu nombreux et qui doivent être accidentelles ou erratiques. Cet ensemble spécifie la flore mixte des lacs étangs, qui, en raison de l'inclinaison graduelle de leurs bords et leur profondeur relativement peu considérable, permettent le développement des végétaux Phanérogames aquatiques et aussi celui des Algues, qui sont plus abondantes et plus variées dans ces stations que dans les grands lacs, où vrai lacs au point de vue biologique, à bords escarpés et de grande proondeur. Dans ces derniers milieux, les espèces sont moins nombreuses et la flore plus pauvre et plus essentiellement pélagique. Le développement des Algues néritiques et bentoniques se trouve empêché par la nature des rives et par la profondeur qui ne permet pas au delà de certaines limites la végétation à la suite du manque d'éclairement, les épiphytes ne peuvent non plus exister à défaut de supports naturels.

La présence plus ou moins abondante de certaines espèces et la connaissance des particularités de leur évolution, permet d'avoir, en l'absence d'autres documents, des données générales, mais souvent assez exactes, sur l'altitude, la profondeur et diverses autres conditions naturelles des stations dans lesquelles ont été opérées les récoltes des Algues microscopiques.

TABLEAU DE CONCORDANCE

Des dénominations des OISEAUX-MOUCHES

Représentés dans les planches coloriées de l'ouvrage

de **Mulsant et Verreaux** *et de celles du* **Catalogue de Gray**

Par M. de MONTLEZUN.

	Noms de Mulsant et Verreaux	N° du catalogue de Gray.
1	Acestura Mulsanti Bourcier	1871
2	Aglaeactis Pamelae Dorb. et Lafre	1808
3	Aïturus Polytmus Linné	1717
4	Amazilia cinnamomea Lesson	1678
5	Amazilia Devillei Reichenb	1682
6	Arinia Boucardi Salvin	Esp. nouv.
7	Ariana Sophiae Bourc. et Muls	1670
8	Augastes lumachellus Lesson	1953
9	Avocettinus eurypterus Loddiges	1716
10	Bellona cristata Linné	1901
11	Calligenia dichroura Ielski	Esp. nouv.
12	Calligenia osculans Gould	Esp. nouv.
13	Calliperidia angelae Reichemb.	1765
14	Calypta Helenae Mulsant et Verreaux	1891
15	Campilopterus ensipenis Swains	1558
16	Cephallepis Delalandii Viellot	1904
17	Chaetocercus bombus Gould	Esp. nouv.
18	Chaetocercus Rosae Bourc. et Muls	1875
19	Chalybura melanorroha Lawr	1585
20	Chrysolampis mosquitus Linn	1900
21	Chrysomirus angustipennis Fraser	1936
22	Chrysobronchus viridissimus Viellot	1638

	Noms de Mulsant et Verreaux	N° du catalogue de Gray.
23	Chrysomirus prasinus Lesson	1922
24	Chrysuronia Josephinae Bourc. et Muls	1704
25	Circe magica Muls. et Ver.	Esp. nouv.
26	Clytolaema Mathewsi Bourc	1813
27	Cyanomya microrhyncha Elliot	1815
28	Cynanthus cœlestis Gould	1849
29	Damophila Juliae Bourc	1947
30	Dialia adorabilis Salvin	1895 a
	Paphosia Helenae Delattre	1891
31	Diphlogaena Traviesi Muls. et Ver	1771
32	Diphlogaena hesperus Gould	1778
33	Docimastes ensiferus Bonap.	1747
34	Doleroraya sordida Gould	1957
35	Doleromya fallax Bourc. et Muls.	1641
36	Doricha bryantae Lawrence	1732
37	Dorifera Euphrosinae Muls. et Ver	1800
38	Eriocnemis Dyselia Elliot	Esp. nouv.
39	Eriocnemis mosquerae Delatt. et Bourc	1969
40	Eucephala subcœrulea Elliot	Esp. nouv.
41	Euclosia Gayi Bourcier et Mulsant	1740
42	Eucnemis chrysorama Elliot	Esp. nouv.
43	Eugenes fulgens Swainson	1749
44	Eugenes spectabilis Lawrence	1750
45	Eugenia Imperatrix Gould	1751
46	Eulampis holosericeus Linn.	1649
47	Eupetomena hirundo Gould	Esp. nouv.
48	Eupetomena macroura Gmelin	1575
49	Eupherusa eximia Sclat. et Sal	1700
50	Eupherusa nigriventris Lawrence	1702
51	Eupherusa poliocercha Elliot.	Esp. nouv.
52	Eriocnemis dyseliæ Elliot	Esp. nouv.
53	Eustephanus Fernandensis King	1899
54	Eustephanus galeritus Molina	1898

	Noms de Mulsant et Verreaux	No du catalogue de Gray.
55	Eutoxeres aquila Bourcier	1546
56	Eutoxeres Condamini Bourcier	1549
57	Glaucis Antoniae Bourcier et Mulsant	1601
58	Grypus aequatorialis Gould	1564
59	Heliactin cornuta Maximilien Pr. de Wied	1877
60	Heliangelus Spencei Loddige Bourcier	1841
61	Heliodoxa Jacula Gould	1752
62	Heliomastes Constanti Delattre	1762
63	Heliopaedica Xanthusi Lawrence	1950
64	Heliotrix Barroti Bourcier et Mulsant	1978
65	Homophania insectivora Tsch.	1784
66	Iolaema Screibersi (Loddiges) Bourcier	1742
67	Klais Guimeti Bourcier et Mulsant	1959
68	Lampornis calosoma Elliot	1651
69	Lampornis Mango Linné	1576
70	Lamprolaema Rhami Cabanis et Hein	1805
71	Lampropygia boliviana Gould	1789
72	Lampropygia cœligena Lesson	1788
73	Lepidolarynx mesoleucus Temminck	1764
74	Lesbia nuna Lesson	1851
75	Leucochloris albicollis Viellot	1614
76	Leucolia viridifrons Elliot	Esp. nouv.
77	Leucolia candida Bourc. et Mulsant	1617
78	Lophornis magnificus Desmurs	1895
79	Leucaria costae Bourcier	1868
80	Manilia pulchra Gould	1734
81	Mellisuga minima Bonap.	1941
	Doricha Evelynae Bourcier	1733
82	Metallura Jelski Cabanis	1842
83	Metallura smaragdinicollis Dorb. et Laf.	1836
84	Microchera albocoronata Lawrence	1724
85	Nodalia Barrali Muls et Verreaux	Esp nouv.
86	Oreonympha nobilis Gould	1824

	Noms de Mulsant et Verreaux	N° du catalogue de Gray.
87	Oreopyra calolaema Salvin	1767
88	Oreopyra cinereicauda Lawrence	1770
89	Oreopyra hemileuca Salvin	1766
90	Oreopyra leucaspis Gould	1769
91	Oreotrochilus chimborazo Bourc	1553
92	Oxypogon Guerini Boissonneau	1822
93	Panoplites Jardinei Bourcier	1814
94	Panterpe insignis Cabanis et Heine	1768
95	Panychlora Aliciae Bourc. et Muls	1921
96	Patagona gigas Viellot	1945
97	Petasophora cyanotis Bourc. et Mulsant	1609
98	Phaetornis eurynome Lesson	1512
99	Phaeolaema rubidinoides Bourc. et Mulsant	1803
100	Phaetornis Augusti Bourc. et Muls	1519
101	Phaetornis Bourcieri Lesson	1524
102	Philodice Mitchelli Muls. et Verreaux	1886
103	Polemistria Verreauxi Bourcier	1897
104	Primnacantha Langsdorffi Viellot	1878
105	Pygmornis Idaliae Bourcier et Mulsant	1540
106	Pygmornis Longuemareus Lesson	1531
107	Pygmornis Adolphi (Sallé) Gould	1532
108	Ramphomicron microrhynchus Boissonneau	1815
109	Ramphomicron olivaceus Lawrence	1816
110	Sapho Phaon Reichemb	1844
111	Saturia Isaacsoni Parzudaki	1962
112	Selasphorus ardens Salvin	1866 a
113	Selasphorus flammula Salvin	1866
114	Selasphorus scintilla	1864
115	Steganura Underwoodi Less	1857
116	Smaragdites aliciae Bourcier et Mulsant	1921
117	Telamon strictilophus Salvin et Elliot	1893
	Telamon regulus Lesson	1894
118	Thalurania columbica Bourc. et Muls	1658

	Noms de Mulsant et Verreaux	N° du catalogue de Gray.
119	Thalurania glaucopis Gmelin	1653
120	Thalurania hypochlora Gould	1653 a
121	Thalurania Lerchi Elliot	Esp. nouv.
122	Thaumastura Cora Lesson	1729
123	Tilmatura Duponti Lesson	1883
124	Trochilus Pyra Gould	1720
125	Urosticte Benjamini Bourcier	1825
126	Urosticte ruficrissus Lawrence	1826

	N° du catalogue de Gray	Noms du catalogue de Gray
1	1871	Trochilus Mulsanti Bourc.
2	1808	Trochilus pamela Lafr.
3	1717	Aïthurus polytmus Lin.
4	1678	Polytmus cinnamomeus Less.
5	1682	Polytmus Devillei Bourc.
7	1670	Polytmus Sophiae Bourc.
8	1953	Hylocharis lumachella Less.
9	1716	Polytmus eurypterus Lodd.
10	1901	Trochilus cristatus Lin.
13	1765	Trochilus regis Schreib.
14	1891	Trochilus Helenae Delattr.
15	1558	Polytmus ensipennis Sw.
16	1904	Trochilus Delalandii V.
18	1875	Trochilus Rosae Bourc.
19	1585	Polytmus melanorrhous Sal.
20	1900	Trochilus mosquitus Lin.
21	1936	Hylocharis angustipennis Fras.
22	1638	Polytmus viridissimus Aud.
23	1922	Hylocharis prasina Less.
24	1704	Polytmus Josephinae Bourc.
26	1813	Trochilus Matthewsi Lodd.

	N° du catalogue de Gray	Noms du catalogue de Gray
27	1815	Trochilus microrhynchus Boiss.
28	1849	Trochilus cœlestis Gould.
29	1947	Hylocharis Julie Bourcier.
30	1895 a	Trochilus adorabilis Salv.
30	1891	Trochilus Helenae Delattre.
31	1771	Trochilus heliantheus Less.
32	1778	Trochilus hesperus Gould.
33	1747	Trochilus ensiferus Boiss.
34	1957	Hylocharis sordida Gould.
35	1641	Polytmus fallax Bourcier.
36	1732	Calothorax Bryantae Lawr.
37	1800	Trochilus Euphrosinae Muls.
39	1969	Hylocharis Mosquera Bourc.
41	1740	Calothorax Gayi Bourcier.
43	1749	Trochilus fulgens Sw.
44	1750	Trochilus spectabilis Lawr.
45	1751	Trochilus imperatrix Gould.
46	1649	Polytmus holosericeus L.
48	1575	Polytmus macrourus.
49	1700	Polytmus eximius Delattre.
50	1702	Polytmus nigriventris Lawr.
53	1899	Trochilus Fernandensis King.
54	1898	Trochilus galeritus Mol.
55	1546	Grypus aquila Lodd.
56	1549	Grypus Condaminei Bourc.
57	1601	Polytmus Antoniae Bourc.
58	1564	Polytmus aequatorialis Gould.
59	1877	Trochilus cornutus Max.
60	1841	Trochilus Spencei Bourc.
61	1752	Trochilus jacula Gould.
62	1762	Trochilus Constanti Delattr.
63	1950	Hylocharis Zantusii Lawr.
64	1978	Heliothryx Barroti Bourc.
65	1784	Trochilus insectivorus Tsch.

	N° du catalogue de Gray	Noms du catalogue de Gray
66	1742	Calothorax Schreibersii Lodd.
67	1959	Hylocharis Guimeti Bourc.
68	1651	Polytmus longirostris Gould.
69	1576	Polytmus mango Linné.
70	1805	Trochilus Rhami Less.
71	1789	Trochilus bolivianus Gould.
72	1788	Trochilus coeligena Less.
73	1764	Trochilus mesoleucus Tem.
74	1851	Trochilus nuna Less.
75	1614	Polytmus albicollis V.
77	1617	Polytmus candidus Bourc.
78	1895	Trochilus magnificus V.
79	1868	Trochilus Costae Bourc.
80	1734	Calothorax Pulchra Gould.
81	1941	Hylocharis minima Linné.
81	1733	Calothorax Evelynae Bourc.
82	1842	Trochilus cupreicaudus Gould.
83	1836	Trochilus smaragdinicollis Lafr.
84	1724	Topaza albocoronata Lawr.
86	1824	Trochilus nobilis Gould.
87	1767	Trochilus calolaemus Salv.
88	1770	Trochilus cinereicaudus Lawr.
89	1766	Trochilus hemileucus Salv.
90	1769	Trochylus leucaspis Gould.
91	1553	Oreotrochilus Chimborazo Bourc.
92	1822	Trochilus Guerinii Boiss.
93	1814	Trochilus Jardini Bourc.
94	1768	Trochilus insignis Cab.
95	1921	Hylocharis Alicie Bourc.
96	1945	Hylocharis gigas Viellot.
97	1609	Polytmus cyanotus Bourc.
98	1512	Phaëthornis eurynome Less.
99	1803	Trochilus rubinoides Bourc.
100	1519	Phaethornis Augusti Bourc.

	N° du catalogue de Gray	Noms du catalogue de Gray.
101	1524	Phaethornis Bourcieri Less.
102	1886	Trochilus Mitchellii Bourc.
103	1897	Trochilus Verreauxi Bourc.
104	1878	Trochilus Langsdorffii Viellot.
105	1540	Phaethornis Idaliae Bourc.
106	1531	Phaethornis Longuemareus Less.
107	1532	Phaethornis Adolphi Bourc.
108	1815	Trochilus microrhynchus Bois.
109	1816	Trochilus olivaceus Lawrence.
110	1844	Trochilus Phaon Gould.
111	1962	Hylocharis Isaacsoni Parzudaki.
112	1866 a	Trochilus ardens Salv.
113	1866	Trochilus flammula Salv.
114	1864	Trochilus scintilla Gould.
115	1857	Trochilus Underwoodi Less.
116	1921	Hylocharis Alicie Bovre.
117	1893	Trochilus Reginae Gould.
117	1894	Trochilus regulus Gould.
118	1658	Polytmus columbicus Bourc.
119	1653	Polytmus glaucopis Gm.
120	1653 a	Polytmus hypochlora Gould.
122	1729	Calothorax Cora Less.
123	1883	Trochilus Duponti Less.
124	1720	Topaza pyra Gould.
125	1825	Trochilus Benjamini Bourc.
126	1826	Trochilus ruficrissus Lawr.

CARACTÈRE CHIMIQUE DISTINCTIF
Entre la sérum-albumine et la myoalbumine

Loi générale de l'organisation de la cellule vivante

Par M. J. De REY-PAILHADE, Docteur en Médecine.

J'ai montré, dès 1890, que les tissus vivants broyés avec du soufre produisent de l'hydrogène sulfure à la température de 40-45°. Cette action est due, d'après mon hypothèse, à la présence du philothion.

M. Heffter, dans un considérable travail d'ensemble, a confirmé ces observations; il a reconnu en plus que le sérum du sang n'agit pas sur le soufre à froid.

On sait qu'après la mort, le muscle finement haché cède environ 3 p. 100 d'albumine coagulable par la chaleur seule, d'après les expériences de MM. A. Gautier et Laudi (C. R., 9 mai 1892, p. 1052).

L'examen des propriétés chimiques de cette albumine dénote une différence importante avec l'albumine contenue dans le torrent circulatoire. On ne connaissait encore, je crois, qu'une différence de propriété physique entre la sérum-albumine et la myoalbumine.

M. A. Gautier dit, dans la 2e édition du *Traité de Chimie biologique*, p. 88, « que la myoalbumine se distingue de l'albumine du sérum en ce qu'elle est coagulable à 73° ». On pourra ajouter, à ce caractère physique, le caractère chimique suivant : La myoalbumine se distingue de l'alburnine du sérum en ce qu'elle est coagulable à 73° et qu'elle renferme dans sa constitution de l'hydrogène philothionique.

Une série de recherches que j'ai instituées avec le blanc d'œuf de poule ont montré que dans la classe des albumines vraies, matières solubles dans l'eau distillée pure, il faut distinguer deux variétés : 1° Albumine *a*, attaquant le soufre avec production de H^2S — ovalbumine et albumine soluble des muscles — c'est ce que j'appelle de l'albumine à l'hydrogène philothionique ; 2° Albumine *b*, n'attaquant pas le soufre à froid — sérum-albumine — c'est ce que j'appelle de l'albumine sans hydrogène philothionique.

Il est à noter qu'il est possible de passer artificiellement de la variété *a* à la variété *b* ; il suffit de traiter pendant plusieurs jours, à la température ordinaire, du blanc d'œuf avec du soufre, on obtient ainsi une albumine *b* n'agissant plus sur le soufre.

Les propriétés chimiques relatives au soufre persistent dans les dérivés obtenus par la coagulation par la chaleur en liqueur très légèrement acide : l'albumine *a* donne un coagulum qui fournit de l'hydrogène sulfuré avec le soufre, je l'appelle du *pseudophilothion* ; au contraire, l'albumine *b* produit, sous l'influence de la chaleur, un coagulum inactif sur le soufre.

Cette propriété du philothion, autrement dit de l'albumine à hydrogène philothionique, de fournir par coagulation une matière contenant encore de l'hydrogène philothionique est excessivement précieuse pour la recherche de son existence dans les milieux organiques. La liqueur, très légèrement acidulée par de l'acide acétique, est portée à l'ébullition ; le précipité, recueilli et pressé entre deux doubles de papier buvard, est broyé avec du soufre et enfermé dans un petit tube avec une bande de papier à l'acétate de plomb ; on chauffe à 40-45°, pendant une demi-heure. Un noircissement net du papier réactif indique l'existence du philothion dans la liqueur primitive.

On décèle ainsi avec facilité un gramme d'albumine active *a* supposée sèche dans un litre d'eau.

C'est par ce procédé que j'ai examiné la qualité de l'albumine musculaire soluble ; voici, d'ailleurs, les détails de l'expérience :

On hache finement 100 grammes de muscle de dindon, et on traite par 250 c. c. d'eau à la température ordinaire; on agite fréquemment pendant un quart d'heure, puis, après repos, on filtre deux fois le liquide surnageant sur du bon papier à filtrer. On obtient une liqueur très peu acide, limpide, qui, par la chaleur, donne un coagulum blanc, qu'on presse entre deux feuilles de papier buvard. Ce coagulum est du pseudophilothion, car il fournit H^2S avec le soufre; le coagulum essayé sans soufre ne donne que des traces de H^2S.

J'ai vérifié ces faits avec du muscle d'animaux suivants: cheval, veau, dindon et poisson (gros merlan). Il est donc prouvé que l'albumine du sérum, c'est-à-dire du réservoir où puisent les cellules des divers organes est de l'albumine sans hydrogène philothionique et qu'au contraire l'albumine musculaire, soluble dans l'eau, renferme de l'hydrogène philothionique. La myoalbumine qui attaque le soufre à froid est donc douée d'une énergie chimique plus considérable que la sérum-albumine, qui ne possède pas ce pouvoir.

Jetons maintenant un coup d'œil sur le mécanisme général de la vie.

Le rôle de la plante est de transformer les matières sans ressort chimique, au sein desquelles elle vit, en substances actives, susceptibles de donner de la chaleur en se combinant à l'oxygène. Ce phénomène chimique s'accomplit à l'aide de la radiation solaire et de corps réducteurs répandus dans le protoplasma cellulaire. Elle ne vit, ne fonctionne, ne s'accroît et ne se perpétue qu'en créant sans cesse des corps réducteurs au fur et à mesure de son développement et pour réparer l'usure de son tissu protoplasmatique; ces corps réducteurs lui sont nécessaires pour attaquer les sels minéraux dont elle s'alimente.

Les expériences sur la constitution chimique de la myoalbumine montrent que la cellule animale fonctionne d'une manière analogue comme la cellule végétale; en effet, la cellule animale est plongée dans du plasma sanguin, qui n'attaque pas le soufre à froid; or, la myoalbumine possède, au contraire, de l'hydrogène philothionique. C'est donc une preuve que la sérum-albumine, en devenant myoalbumine, acquiert un plus grand pouvoir réducteur. On peut donc énoncer la loi générale suivante : Toutes les cellules vivantes possèdent la propriété biologique d'augmenter l'énergie chimique de certaines substances au sein desquelles elles vivent; elles emploient cette propriété à l'édification de corps faisant partie intégrante de protoplasma et destinés à attaquer, avec le concours d'autres facteurs, les matières qui lui servent d'aliments.

La plante, sous l'influence de la radiation solaire, forme avec les sulfates, les phosphates, les sels ammoniacaux, l'eau et l'acide carbonique, des composés ternaires — sucres, graisses, etc., — des composés complexes comprenant divers ferments solubles, etc.

L'animal modifie les matières albuminoïdes du sérum pour les adapter à ses besoins : hémoglobine, philothion, oxydases, etc., etc.

La démonstration que la myoalbumine contient de l'hydrogène philothionique donne plus de force à l'hypothèse de Lœw (Gautier, 1re édition, p. 763), qui veut que durant la vie les albuminoïdes aient une autre constitution qu'après la mort.

Note sur le bassin houiller

DE

CARMAUX-ALBI

Par M. Jules LAROMIGUIÈRE
Ingénieur civil des Mines.

Préliminaires. — Quand la Société d'histoire naturelle de Toulouse publia, en 1890 (1), mon travail sur le bassin de Carmaux-Albi, on était loin de connaître ce bassin comme on le connaît aujourd'hui. Depuis cette époque, en effet, les travaux de fond, ou les sondages, exécutés dans les deux concessions, ont révélé un certain nombre de faits qui sont bien de nature à modifier l'opinion qu'on pouvait avoir alors sur sa configuration. M. Grand, à qui l'on doit la découverte du charbon à Camp-Grand, l'a du reste très nettement démontré dans la conférence qu'il fit à Albi, au congrès de l'Industrie minérale, le 5 juin 1904. Mais avant d'énoncer cette nouvelle opinion, il nous semble indispensable de suivre les sociétés houillères dans les sondages qu'elles ont fait forer et de dégager des travaux de fond les remarques propres à mieux fixer les limites du bassin à l'ouest.

Sondages exécutés depuis 1890.

1° *Société des mines de Carmaux.* — Voici la coupe des différents sondages que la Société des mines de Carmaux a creusés depuis 1890 :

Sondage de Valarens 1891	Tertiaire....	40	200
	Houiller stérile.....	110	
	Amphibolite....................	50	

---

(1) *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*, 1890, p. 69.

Sondage de Saint-Marcel 1890	Tertiaire	10	500
	Permien	320	
	Houiller stérile	145	
	Amphibolite	25	
Sondage de Poumiès 1901	Tertiaire	100	271
	Permien	40	
	Houiller	110	
	Amphibolite	21	
Sondage de Cagoloup 1902	Tertiaire	130	244
	Permien	5	
	Houiller avec couche de charbon de 4 m. d épaisseur rencontrée à 150 m. de profondeur	95	
	Amphibolite	14	
Sondage de Rives 1903	Tertiaire	126	226
	Permien	10	
	Houiller stérile	88	
	Amphibolite	2	
Sondage de La Gaché 1904	Tertiaire	140	292
	Houiller avec couche de charbon de 3 m. 70 d'épaisseur rencontrée à 205 m. de profondeur	136	
	Amphibolite	16	
Sondage de La Vigarié 1904	Tertiaire	140	233
	Houiller avec couche de charbon de 3 m. 50 d'épaisseur rencontrée à 180 m. de profondeur	73	
	Amphibolite	20	
Sondage de Marsal 1905	Tertiaire	85	245
	Houiller stérile	90	
	Amphibolite	70	
Sondage de Colombié 1905	Tertiaire	80	202
	Houiller stérile	110	
	Amphibolite	12	
Sondage de L'Espinasse 1905	Tertiaire	80	140
	Houiller stérile	50	
	Amphibolite	10	
Sondage de Livers 1905	Tertiaire	70	503
	Permien	170	
	Houiller stérile	159	
	Terrain vert	104	

2° *Société des mines d'Albi.* — De son côté, la Société des mines d'Albi a fait exécuter deux sondages dont voici la coupe :

Sondage de Celles 1899	Tertiaire	95	321
	Permo-carbonifère stérile	225	
	Amphibolite	1	
Sondage de Guittard 1900	Tertiaire	90	692
	Permo-carbonifère stérile	592	
	Amphibolite	10	

Travaux de fond.

1° *Concession de Carmaux.* — Les travaux exécutés au puits Sainte-Marie (1) ont reconnu, au mur de la veine E, un faisceau de quatre nouvelles couches qu'on a désignées par les lettres G, H, I, J. Ces couches, qui sont séparées entre elles par des intervalles de grès, de poudingues et de schistes atteignant parfois de grandes puissances, ont augmenté d'une façon notable la partie riche du terrain houiller. De sorte que, là où il est complet, le faisceau houiller (2) se compose :

1°	De la veine A,	ayant une épaisseur	de	$3^{m}70$
2°	— B,	—	de	$2^{m}00$
3°	— C,	—	de	$3^{m}20$
4°	— D,	—	de	$2^{m}50$
5°	Entre deux	—	de	$2^{m}00$
6°	Veine F	—	de	$2^{m}80$
7°	— E	—	de	$2^{m}80$
8°	— G	—	de	$3^{m}00$
9°	— H	—	de	$1^{m}70$
10°	— I	—	de	$3^{m}60$
11°	— J	—	de	$3^{m}50$

Soit ensemble une hauteur de charbon de plus de trente mètres.

2° *Concession d'Albi.* — Dans la concession des mines d'Albi, les travaux de fond sont venus confirmer les découvertes faites par le sondage de Camp-Grand, et établir d'une façon très nette la composition suivante du bassin houiller :

---

(1) Sainte-Marie est le centre d'exploitation qui, en 1899, a remplacé celui de Sainte-Barbe. L'extraction est aujourd'hui assurée, comme elle l'était en 1890, par trois groupes : celui de la Grillatié, celui de la Tronquié et celui de Sainte-Marie.

(2) Voir le détail des couches : *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*, 1890, p. 69.

1° Couche Petitjean ayant une épaisseur de $1^{m}40$
2° — Henriette — de $1^{m}75$
3° — Marmottan — de $5^{m}50$
4° — Grande-Couche — de 9 à 14^{m}

ce qui représente une épaisseur totale de houille de 17 à 24 mètres, sans compter la couche de charbon maigre de 3 à 4 mètres de puissance qu'on trouve à 30 mètres en dessous de la Grande-Couche et qui, vraisemblablement, est la même que celle rencontrée par les sondages de Cagoloup, de la Gaché et de la Vigarié.

Différences entre les charbons des deux concessions. — Si on compare les charbons d'Albi à ceux des veines de Carmaux, on observe qu'il existe entre eux des différences assez marquées. Comme extérieur, ceux de Carmaux sont d'un noir bleu et brillant assez caractéristique, tandis que ceux d'Albi sont d'un noir plutôt mat. Comme teneur en matières volatiles, les premiers en renferment 25 p. 100 à la Grillatié et 26 p. 100 à Sainte-Marie, tandis que les seconds en contiennent 31 p. 100. Comme nature de cendres, celles des charbons de Carmaux sont moins fusibles que celles des houilles d'Albi. De plus, le faciès général des roches, ainsi que les fossiles du terrain houiller ne sont pas absolument semblables dans les deux concessions.

Existence probable de deux cuvettes. — Toutes ces différences semblent déjà indiquer que les couches de Carmaux ne sont pas les mêmes que celles d'Albi, et que les premières appartiennent à un dépôt différent du second. Mais il y a encore d'autres faits de nature à confirmer cette opinion.

Dans la note publiée en 1890, nous avons signalé les points D, D, D, où les travaux souterrains avaient rencontré les terrains verts. Depuis, les amphibolites ont été touchées par les galeries, à la Grillatié et à Sainte-Marie, en plusieurs points XXX... que nous avons marqués sur le plan (1) (Fig. 1).

Ces renseignements, joints à ceux fournis par les sondages de Colombier, Poumies, Marsal, Rives, Cagoloup et la Gaché permettent de jalonner le rivage occidental du bassin de Carmaux et de constater que ce rivage, après avoir suivi une direction sensiblement nord-sud, se retourne brusquement vers l'Est, où il va se souder aux micaschistes du rivage oriental. Et, comme le terrain vert remonte d'ailleurs du côté de Rives pour redescendre ensuite du côté de Camp-Grand, il est naturel de penser qu'il existe, à Rives, un bossage divisant le bassin de Carmaux-Albi en deux cuvettes.

Cuvette de Carmaux. — La première, qu'on pourrait appeler la cuvette de Carmaux, est limitée : au nord, par les micaschistes de Vendeilles et au sud, par les amphibolites de Rives. Elle est orientée nord-sud, et s'étend sur une longueur de près de sept kilomètres, tandis que sa largeur la plus grande est à peine de deux kilomètres. Les couches, qui s'y sont déposées et dont le point le plus bas se trouve entre la Grillatié et la Tronquié, vont en se relevant : au nord vers la Massié et au sud vers le bossage de Rives.

Cuvette d'Albi. — La seconde, dite d'Albi, fait suite à celle de Carmaux et est orientée, comme elle, nord-sud. Elle commence au bossage de Rives et s'étend vers le sud à une distance encore inconnue. Elle a été comblée par le dépôt houiller qui comprend, outre les couches de Petitjean, Henriette, Marmotan et Grande-Couche, une cinquième veine placée en dessous de celle-ci et reconnue par les sondages de Cagoloup, la Gaché et la Vigarié.

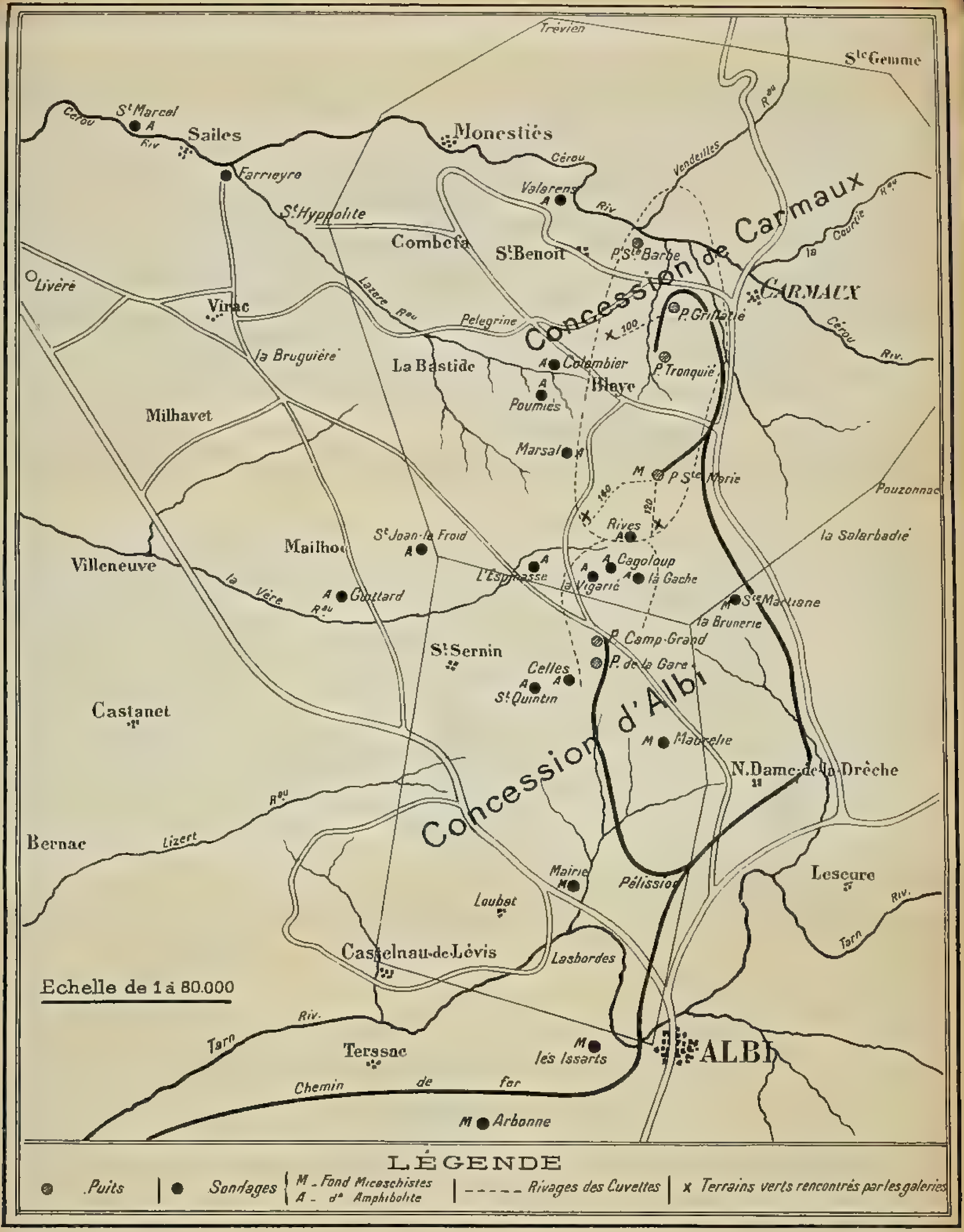
---

(1) Cette carte a éte aussi simplifiée que possible. Pour la compléter, surtout au point de vue géologique, il convient de se reporter à celle qu'a publiée la Société dans son *Bulletin* (1890, p. 69).

(1) Le jalonnement du terrain vert et les sondages creusés à l'ouest des concession, n'autorisent plus le doute qu'on pouvait avoir en 1891, quant à l'extension du bassin de ce côté Comme l'a très bien dit M. Grand : « S'il existe d'autres bassins dans cette région (ce qui est d'ailleurs fort problématique), ils sont absolument distincts et indépendants de ceux de Carmaux et d'Albi. »

Sans doute, l'hypothèse de deux cuvettes peut faire craindre que la masse de charbon sur laquelle on devait compter, quand on supposait qu'il n'existait qu'un seul bassin s'étendant d'une façon continue de Vendeilles au sud de Camp-Grand, soit un peu diminuée. Mais, en admettant même cette diminution, le bassin de Carmaux-Albi n'en reste pas moins encore un des meilleurs du Midi, grâce à l'épaisseur des nombreuses assises houillères qu'il renferme et de l'excellente qualité de son charbon.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY


Trévien
Ste Gemme
St Marcel
Sailes
Monestiés
Cérou
Riv.
Farrieyre
Valarens
Vendeilles
Concession de Carmaux
St Hyppolite
Combefa
St Benoit
P. Ste Barbe
la Courtie Rau
CARMAUX
Livère
Virac
Lazare Rau
Pelegrine
P. Grillatié
x 100
Cérou Riv.
la Bruguière
La Bastide
Colombier
Blaye
P. Tronquié
Milhavet
Poumiès
Marsal
M P. Ste Marie
Pouzonnac
140
120
Rives
la Salarbadié
Mailhoc
St Joan-la Froid
Villeneuve
L'Espinasse
Cagoloup
la Vigarié
la Gache
la Vère Rau
Guittard
Ste Martiane
la Brunerie
P. Camp-Grand
St Sernin
P. de la Gare
Celles
St Quintin
Castanet
Concession d'Albi
Maurélie
N. Dame-de-la-Drèche
Rau
Bernac
Lizert
Mairie
Pélissier
Lescure
Loubat
Riv.
Tarn
Castelnau-de-Lévis
Lasbordes
Echelle de 1 à 80.000
Riv.
Tarn
Terssac
les Issarts
ALBI
Chemin de fer
Arbonne
LÉGENDE
◍ Puits
● Sondages { M - Fond Micaschistes / A - d° Amphibolite
- - - - - Rivages des Cuvettes
x Terrains verts rencontrés par les galeries

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

COMPTES RENDUS DES SÉANCES

DE L'ANNÉE 1905

Séance du 18 janvier.

Présidence de M. Roule, président.

M. Roques fait, au nom de M. Dop et au sien, une communication préliminaire au sujet des recherches qu'ils ont entreprises sur le *parasitisme des Saprolegniées chez les poissons.* Après avoir exposé l'historique de cette question, ces auteurs annoncent qu'ils ont trouvé plusieurs espèces de saprolegniées et qu'ils ont pu étudier la prolifération du mycelium dans les tissus et organes des poissons. Ils annoncent, en outre, qu'ils sont sur la voie de démontrer que l'action nocive de ces champignons doit être attribuée en partie à la production de substances toxiques.

Séance du 1er février.

Présidence de M. Roule, président.

Le secrétaire lit une note de M. de Montlezun, sur des *hybrides d'un Pigeon bleu barré et d'une Tourterelle Nankin à collier noir.* Deux hybrides, obtenus il y a deux ans après de laborieux essais par M. Mercié, propriétaire à Cazères, ont été offerts au Musée d'histoire naturelle de Toulouse. L'un d'eux est encore vivant, l'autre est mort dans un accès de colère. L'auteur donne la description détaillée de ces oiseaux.

Séance du 1er mars.

Présidence de M. Roule, président.

M. Ribaut décrit *deux nouvelles espèces de Myriopodes* qu'il a découvertes dans les Pyrénées, à Saint-Béat (Haute-Garonne) : *Iulus silvicola umbratilis* et *Marquetia pyrenaicum*. Pour cette dernière espèce, appartenant à la famille des Craspédosomides, l'auteur a du créer un genre nouveau qu'il dédie au regretté président de la Société Ch. Marquet, mort en 1900.

Séance du 5 avril

Présidence de M. Roule, président.

M. Cluzet fait une communication *Sur l'excitation des nerfs par le minimum d'énergie.*

Parmi tous les courants continus de durée variable qui produisent le seuil de l'excitation d'un nerf, il en est un qui correspond au minimum d'énergie; de même parmi toutes les décharges de condensateur qui produisent le seuil de l'excitation d'un nerf, il en est une qui produit cette excitation avec le minimum d'énergie.

L'auteur a constaté, par un grand nombre d'expériences, que la durée de l'excitation par le minimum d'énergie (au moyen de courants continus ou de décharges de condensateur) est constante et égale à $0^s,0007$ pour tous les nerfs frais de grenouille verte, quelles que soient les conditions expérimentales.

Pour les nerfs de l'homme, la durée d'excitation par le minimum d'énergie est égale à $0^s,0002$.

En outre, le produit de la résistance du circuit par la capacité produisant le seuil avec le minimum d'énergie est constant et indépendant des conditions expérimentales, pour tous les nerfs de grenouille et pour tous les nerfs de l'homme.

Séance du 17 mai.

Présidence de M. Roule, président.

M. Daguin, professeur au Lycée de Bayonne, est nommé membre correspondant de la Société.

On nomme une Commission chargée de vérifier les comptes de M. le Trésorier. Cette Commission se compose de MM. Chalande, Jammes, de Lastic.

MM. Jammes et Mandoul font une communication *sur la persistance du canal artériel chez le Phoque.*

Ces auteurs ont eu, il y a quelque temps, l'occasion de pratiquer l'autopsie d'un Phoque moine adulte *(Leptonyx monachus)* mort au Jardin-des-Plantes de Toulouse. En outre des grands *sinus veineux*, depuis longtemps décrits chez les Pinnipèdes, ce sujet possédait un *canal artériel* bien développé. Cette particularité leur a paru intéressante à signaler.

Les sinus veineux sont des formations communes à tous les mammifères plongeurs ; les plus constants sont placés au niveau des veines sus-hépatiques et de la portion sous diaphragmatique de la veine cave inférieure. Par contre, la persistance du canal artériel est rare ; chez les mammifères terrestres ce conduit s'oblitère peu de temps après la naissance et se transforme en un cordon ligamenteux ; les formes aquatiques le conservent plus longtemps, mais il ne reste ouvert qu'exceptionnellement à l'âge adulte. Sur le sujet en question, le canal artériel, resté perméable, admettait, dans toute son étendue, la tige d'une sonde cannelée.

L'existence des sinus veineux chez les mammifères plongeurs s'explique d'une façon assez simple. A la suite des submersions fréquentes et prolongées, il se produit, dans l'appareil respiratoire, des perturbations qui déterminent des stases sanguines ; la régulation se fait par l'accumulation momentanée du sang dans ces sinus. Ainsi, la sténose pulmonaire qui constitue pour les mammifères terrestres un phénomène exceptionnel et d'ordre pathologique, devient, à la suite du changement de milieu, un état habituel et d'ordre physiologique pour les mammifères adaptés à la vie aquatique.

On peut comprendre, de même, la persistance du canal artériel. Sur le fœtus, le canal artériel a pour fonction de conduire le sang du cœur droit dans l'aorte sans traverser les poumons, tant que ceux-ci restent sans emploi. Si, après la naissance, le sang éprouve, à la suite de lésions congénitales par exemple, une résistance au niveau du territoire pulmonaire, le canal artériel peut rester ouvert et continuer à faire passer dans la grande circulation le sang provenant du cœur droit. Il constitue dans ce cas une anomalie propre à compenser les défauts d'une circulation compromise. L'existence du canal artériel chez les sujets aquatiques adultes, paraît avoir, en raison des intermittences qui se produisent dans le fonctionnement de leur appareil respiratoire la même signification qu'en pathologie humaine.

En résumé, le persistance du canal artériel chez le phoque et, d'une façon plus générale, chez les mammifères plongeurs, paraît être en rapport avec la sténose pulmonaire, devenue habituelle par suite du genre de vie. De même que l'existence des sinus veineux, elle est une conséquence de l'adaptation à la vie aquatique. Mais, tandis que les sinus représentent les régulateurs ordinaires de la circulation, le canal artériel n'est qu'un régulateur accessoire pouvant compléter dans certains cas, les dispositifs habituels constitués par les sinus veineux.

Séance du 7 juin.

Présidence de M. ROULE, président.

M. PROCH, présenté par MM. de Lastic et Ribaut, est admis comme membre titulaire.

M. CHALANDE communique la liste des Myriopodes récoltés dans une chasse faite à Vieille-Toulouse, le 4 juin 1905.

Lithobius Duboscqui Brol.
Stigmatogaster subterraneus Leach.
Geophilus ferrugineus C. K.
Chætechelyne vesuviana Newp.
Polydesmus gallicus Latz.
Pollyxenus lagurus L.
Pollyxenus lucidus Chal.

Pollyxenus lucidus Chalande a été trouvé dans la terre meuble, sous une pierre, dans un lieu découvert loin de tout bois. Sa capture aux environs de Toulouse est particulièrement intéressante. Cette espèce a été découverte par l'auteur, à Palalda (Pyrénées-Orientales), dans un bois de chênes-verts, et, quelques années plus tard, SILVESTRI la rencontrait dans l'Ombrie et aux environs de Rome, NEMEC à Trieste, BROLEMANN à Pont-du-Gard, toujours dans les forêts de chênes-verts ; elle semblait donc jusqu'ici spéciale à la région méditerranéenne. Sa capture à Toulouse doit faire abandonner cette manière de voir ; elle montre, en outre, que le voisinage du chêne-vert n'est pas nécessaire à cette espèce, car cet arbre n'existe point dans la région où elle a été rencontrée.

M. RIBAUT ajoute qu'il a lui-même rencontré *Pollyxenus lucidus* dans les Pyrénées de la Haute-Garonne, à Fos, dans un bois de châtaigners.

M. JAMMES fait une communication *sur le rôle de l'action mécanique de l'intestin dans les migrations des Helminthes.*

En s'appuyant sur : *a)* Des faits observés à la clinique infantile des hôpitaux ; *b)* des autopsies pratiquées aux abattoirs de la ville de Toulouse ; *c*) des expériences de laboratoire, l'auteur arrive aux conclusions suivantes : *La stase des matières digestives, quelle qu'en soit la cause, peut permettre aux helminthes intestinaux d'atteindre l'état adulte sur place, sans qu'il soit nécessaire pour eux de passer sur un hôte intermédiaire.*

Cette notion, en désaccord avec la « *loi des migrations parasitaires* », paraît cependant être des plus logiques. L'action du courant qui parcourt d'une façon périodique le tube digestif dans toute son étendue, constitue l'une des causes principales qui s'opposent au séjour prolongé des helminthes adultes dans l'intestin. Seuls, en effet, peuvent conserver leur habitat les vers : *a*) possédant des organes de fixation (Cestodes, divers Strongylidés) ; *b*) pouvant, en raison de leur taille, s'arc-bouter sur la paroi intestinale (Ascaris de l'intestin grêle) ; *c*) occupant des régions à l'abri du flux digestif (Oxyures du cæcum et des replis rectaux), etc. Si, pour une raison quelconque, l'intestin s'encombre, la force mécanique entraînant les helminthes manque, et ceux-ci peuvent vivre, alors, dans l'espace voué au repos.

Les œufs isolés sont soumis à des actions exactement semblables, mais ils échappent au charriage plus difficilement que les vers adultes. Si, toutefois, il arrive aux jeunes d'être suffisamment abrités, ils peuvent, ainsi que l'a constaté l'auteur, évoluer sur place et atteindre leur complet développement.

Ces observations concordent avec celles de GRASSI sur l'*Hymenolepis murina*, de VILLOT sur les Gordiens, de STILES sur les Linguatules, de ROULE sur les Crustacés parasites, etc.

En résumé, les migrations des Vers intestinaux ont pour cause initiale une action d'ordre purement mécanique exercée par l'hôte. Les helminthes ne provoquent pas ces migrations, ils les subissent. Des faits, encore peu nombreux, montrent que si les migrations ne leur sont pas imposées, les vers peuvent, sans changer d'hôte, atteindre l'état adulte.

Séance du 21 juin.

Présidence de M. Roule, président.

MM. Chalande et Ribaut communiquent la liste des *Myriopodes* qu'ils ont récoltés, le 12 juin 1905, à Luchon (Laou d'Esbas), pendant l'excursion zoologique organisée par la Station de pisciculture de Toulouse.

Lithobius piceus L. Koch.
— tricuspis var. mononyx Latz.
— mediterraneus Chalande.
Stigmatogaster subterraneus Leach.
Scolioplanes crassipes C. Koch.
Chaetechelyne vesuviana Newp.
Geophilus pinguis Brol.
— proximus C. Koch.
— truncorum Berg. et Mein.
Cryptops hortensis Leach.
Scolopendrella immaculata Newp
Glomeris pyrenaica Latz.
Polydesmus gallicus Latz.
Typhloblaniulus Dollfusi Brol. (Ribaut.)
Cylindroiulus silvarum Mein.
— londinensis var. finitimus Ribaut.
— spinosus Ribaut.
Schizophyllum sabulosum L.
Tachypodoiulus albipes C. Koch.

Parmi ces espèces, il en est certaines qui font l'objet de remarques intéressantes :

Geophilus pinguis Brolemann. — Cette espèce a été décrite en 1898, sur cinq individus trouvés aux environs d'Ahusquy (Basses-Pyrénées), et depuis cette époque aucune capture n'a été signalée. M. Chalande en a trouvé récemment un exemplaire en triant une chasse faite par lui en 1891 dans la forêt des Fanges (Aude). Luchon est donc seulement la troisième station. Un seul individu y a été capturé.

Scolopendrella immaculata Newp. — Les types du Laou d'Esbas ont de 4 à 6 millimètres de longueur. Ceux du centre de la France mesurent de 2mm5 à 4 millimètres. Ceux que M. CHALANDE a récoltés dans la forêt des Fanges se rattachent à deux types : 1° var. *minor*, de 2mm5 à 4 millimètres ; 2° var. *major*, 9 millimètres. Les individus de Luchon sont donc intermédiaires entre les var. *minor* et *major*.

Lithobius tricuspis var. *mononyx* Latz. — Ces individus du Laou d'Esbas ont une tendance à se rapprocher de la forme de plein air de *Lithobius troglodytes* Latz.

M. DE REY-PAILHADE analyse la thèse inaugurale du docteur Pierre SÉE (Paris, 25 mai 1905). L'auteur, dans un beau volume de plus de cinq cents pages, étudie, examine et discute tous les travaux publiés jusqu'à ce jour sur les oxydases et les réductases. Ce travail consciencieux et clair sera d'une grande utilité à tous ceux qui voudront étudier cette question ; il est particulièrement intéressant pour la Société d'histoire naturelle de Toulouse dont les mémoires relatifs aux phénomènes diastasiques sont fréquemment cités.

M. Pierre SÉE explique comment les propriétés des métaux colloïdaux ont donné l'idée de les employer en thérapeutique. Il publie, à la fin de l'ouvrage, plus de trente observations cliniques recueillies avec beaucoup de soin — courbes, analyses chimiques — qui prouvent que la pratique a pleinement confirmé les idées théoriques. Cette thèse, qui sort du cadre ordinaire des thèses pour le doctorat ou médecine, mérite d'être vivement recommandée aux jeunes médecins qui négligent trop souvent de se tenir au courant des travaux de chimie physiologique.

Le médecin qui administre des remèdes n'est qu'un chimiste travaillant *in vivo*.

M. DE REY-PAILHADE signale que l'hydrogène sulfuré fait partie de l'alimentation normale de l'homme ; on ne le trouve pas dans les aliments crus, mais il est facile de déceler sa présence dans les aliments cuits (œufs, viande, poisson, etc.). Il suffit de triturer ces substances et de les enfermer dans un tube en même temps qu'un papier à l'acétate de plomb; celui-ci ne tarde pas à noircir.

Séance du 5 juillet

Présidence de M. Roule, président.

M. **Jammes** fait une communication sur le *Déterminisme de l'adaptation des Helminthes à leurs hôtes.*

D'après l'auteur, le parasite lutte dans la cavité intestinale de l'hôte, contre les différentes causes qui tendent à l'éliminer. Le pouvoir bactéricide constitue, pour lui, l'un des moyens de défense. La faculté d'approprier d'une façon plus ou moins complète son pouvoir bactéricide au milieu dans lequel il se trouve doit avoir un rôle dans l'élimination du parasite ou dans son maintien sur l'hôte. Les inégalités que présentent, à ce point de vue, les différents Cestodes donneraient la mesure de la spécificité des hôtes.

Séance du 6 décembre.

Présidence de M. Roule, président.

ÉLECTIONS DU BUREAU POUR 1906

Sont élus :

Président : M. CHALANDE.
Vice-présidents : MM. JAMMES et PAQUIER.
Secrétaire général : M. RIBAUT.
Secrétaire adjoint : M. UFFERTE.
Trésorier : M. de MONTLEZUN.
Bibliothécaire-archiviste : M. de LASTIC.

Conseil d'administration : MM. de REY PAILHADE et CARALP.

Comité de publication : MM. ABELOUS, GARRIGOU, LAMIC, ROULE.

M. DE REY-PAILHADE fait une communication sur le *Caractère chimique distinctif entre la sérum-albumine et la myo-albumine* et formule une *loi générale du mécanisme vital.*

Il montre que la sérum-albumine ne renferme pas d'hydrogène philothionique dans sa constitution, tandis qu'au contraire la myo-albumine en contient. Cela prouve qu'en s'incorporant de l'albumine du réservoir du système circulatoire, la cellule vivante animale lui donne une plus grande énergie chimique. On voit alors que le fonctionnement des cellules végétales et des cellules animales est régi par une même loi générale : Toutes les cellules vivantes possèdent la propriété biologique d'augmenter l'énergie chimique de certaines substances au sein desquelles elles vivent ; elles emploient cette propriété à l'édification de substances actives faisant partie de leur protoplasma, qui lui permettent ensuite d'attaquer, avec le concours d'autres facteurs, les matériaux qui leur servent d'aliments.

Cette loi était évidente pour la plante, elle le devient aussi maintenant pour l'animal qui transforme l'albumine ordinaire du sérum en myo-albumine ou albumine à hydrogène philothionique.

M. DE REY-PAILHADE signale un concours de montres décimales organisé par le journal *l'Horloger*. M. le Ministre du Commerce et le Bureau des Longitudes encouragent cette initiative en accordant des médailles.

M. COMÈRE expose les résultats de son étude sur des matériaux provenant d'une pêche de surface au filet fin effectuée par M. Roule sur le lac de Comté (Pyrénées ariégeoises).

La récolte était formée de nombreux débris de végétaux phanérogames, de filaments en mauvais état d'algues chlorophycées, de myxophycées assez rares et de nombreuses diatomées.

La florule diatomique est constituée par un mélange de formes pélagiques, nérétiques, bentoniques et épiphytes habituelles auxquelles viennent s'ajouter un certain nombre d'autres espèces isolées et qui doivent être accidentelles ou erratiques.

Séance du 20 décembre.

Présidence de M. Roule, président.

M. **Gabelle** chef de travaux à la Faculté de médecine, présenté par MM. Bræmer et Ribaut est admis comme membre titulaire.

M. **Jammes** signale un *cas de cohabitation de deux Ténias inermes sur un même hôte*. Ce fait lui a paru assez peu habituel pour être signalé. Chaque ver mesurait près de sept mètres de longueur. La malade était atteinte depuis neuf ans d'étouffements et de vertiges, qui ont cessé après l'élimination des Ténias. Les habitudes du sujet, qui affectionne les laviandes peu cuites, suffisent pour expliquer présence de ces parasites.

A propos de diverses *légendes pyrénéennes sur l'instinct sexuel des Oiseaux*, le même auteur expose ensuite les considérations suivantes :

Quelques vieux campagnards des environs de Toulouse donnent une interprétation assez curieuse de divers faits que l'on a parfois l'occasion d'observer autour des fermes. A côté de croyances ayant trait, par exemple, à la naissance de Serpents dans les œufs de Coq ou dans les poils de Vache, ils placent celle de l'accouplement de la *Cane* et du *Crapaud*. A cet acte inattendu se rattacheraient les accidents toxiques occasionnés, de temps à autre, par l'ingestion d'œufs de *Cane* (1).

---

(1) Certains auteurs pensent que le coït, dans les eaux croupissantes des mares, est capable de favoriser l'infection des voies génitales femelles et, partant, des jeunes œufs non encore revêtus de leurs enveloppes protectrices. Tout récemment (séance de la Société de biologie du 2 décembre 1905), M. Loisel vient de montrer que la toxicité des œufs est due, pour la plus grande part, à des *toxalbumines* et, en faible partie, à de la névrine. Cette toxicité est fonction du temps écoulé depuis la ponte et, en cas d'incubation, de l'état plus ou moins avancé de celle-ci.

Les assertions qui m'avaient été données à plusieurs reprises m'ont incité à rechercher la part de vérité qui pouvait être mêlée à ces vieilles croyances des paysans toulousains.

En plaçant un *Crapaud* dans une étable habitée par un troupeau de *Canards*, il m'a été possible de voir, après plusieurs jours de surveillance, la prétendue accointance de l'un des volatiles avec le batracien. A la suite d'une rencontre, qui m'a paru des plus accidentelles, une *Cane* s'accroupit sur le *Crapaud* et resta longtemps dans cette position ; vers le soir, elle s'éloigna.

Divers faits, que nous pouvons observer tous les jours, tels que la recherche par les volailles de cavités fraîches, l'appel au nid des pondeuses à l'aide de corps froids (objets en faïence, etc.), permettraient de croire que la basse température de la peau du batracien est peut-être suffisante pour retenir la Cane à son contact ; mais il est fort possible, en outre, que les liquides secrétés par le Crapaud exercent une action dans le même sens. C'est un fait bien connu qu'en frottant le ventre d'un Dindon ou d'un Chapon avec des orties on fait d'eux d'excellents couveurs. Pour avoir une opinion sur le rôle des sécrétions du Crapaud, j'ai recueilli avec un linge le suc rejeté par la peau de l'un d'eux et étendu ce produit sur la région cloacale d'une Cane. A la suite de cette opération, le sujet, d'abord excité, a paru entrer dans une sorte d'hallucination passagère, puis s'est accroupi. Dans cette attitude, il aurait pu donner, s'il avait été rapproché de tout autre animal, l'illusion assez grossière d'un accouplement.

Tout ce qui précède peut se résumer de la façon suivante :

1° Quand les circonstances déterminent la rencontre d'une Cane et d'un Crapaud, il semble possible que la froideur du corps de ce dernier suffise pour faire attarder la Cane sur lui ;

2° Il peut arriver alors qu'en vue de se protéger contre le corps qui le presse, le Crapaud extériorise son mucus et son venin. Ce dernier, comme les orties appliquées sur le ventre du Chapon, pourrait irriter les téguments de l'Oiseau ;

3° L'attitude ultérieure de la Cane serait, dans ces conditions, une conséquence du processus irritatif.

Or, tout récemment, M. Giard, dans une étude fort curieuse sur les « *Origines de l'amour maternel* » (*Bulletin de l'Institut général psychologique* et *Revue des Idées*, 1905), a appelé l'attention sur un ensemble de faits propres à éclairer le cas particulier qui nous intéresse. Ce serait souvent, à l'origine, une *satisfaction personnelle* que la mère rechercherait dans ses manifestations de dévouement pour les jeunes; quand, par exemple, le Serpent se couche sur ses œufs, c'est surtout parce que, en proie à une fièvre intense, l'animal trouve là des sensations agréables; il paraît en être de même pour les Oiseaux.

Il est curieux de pouvoir rattacher l'acte accidentel de la *Cane* se plaçant sur un *Crapaud* aux phénomènes thermiques et irritatifs qui se trouvent à la base des instincts pseudo-maternels manifestés par de nombreux animaux. Ainsi, peut-être, peut se légitimer l'opinion de gens trop crédules.

Liste des Sociétés Correspondantes.

Société académique des sciences et arts, à Saint-Quentin.
Académie d'Hippone, à Bône.
Société d'émulation, à Moulins.
Revue scientifique du Bourbonnais, à Moulins.
Société des lettres, sciences et arts, à Nice.
Société ariégoise des sciences, des lettres et arts, à Foix.
Académie d'agriculture et des sciences, à Troyes.
Société des sciences et des arts, à Carcassonne.
Société scientifique de l'Aude, à Carcassonne.
Société des lettres, sciences et arts, à Rodez.
Société de géographie, à Marseille.
Société linnéenne de Normandie, à Caen.
Académie de La Rochelle.
Société d'histoire naturelle, à Pons.
Société archéologique, à Brives.
Académie des sciences et belles-lettres, à Dijon.
Société des sciences historiques et naturelles, à Semur.
Société d'émulation des Côtes-du-Nord, à Saint-Brieuc.
Société d'émulation, à Montbéliard.
Société départementale d'archéologie, à Valence.
Société académique, à Brest.
Académie de Nîmes.
Société d'études des sciences naturelles, à Nîmes.
Société scientifique, à Alais.
Société des sciences physiques et naturelles, à Bordeaux.
Société de géographie commerciale, à Bordeaux.

Société linnéenne, à Bordeaux.
Société d'études des sciences naturelles, à Béziers.
Société archéologique, scientifique, à Béziers.
Académie des sciences, à Montpellier.
Société de géographie, à Montpellier.
Société de statistique des sciences naturelles, à Grenoble.
Académie delphinale, à Grenoble.
Société d'émulation, à Lons-le Saulnier.
Société d'agriculture, industrielle, scientifique, à Saint Etienne.
Société académique, à Nantes.
Société des sciences naturelles de l'Ouest, à Nantes.
Société des sciences et des lettres, à Blois.
Société d'agriculture, sciences et belles lettres, à Orléans.
Société de Borda, à Dax.
Société des études scientifiques, à Cahors.
Société d'agriculture, sciences et arts, à Agen.
Société d'agriculture, industrielle, scientifique, à Mende.
Société des études scientifiques, à Angers.
Société des sciences naturelles, à Cherbourg.
Société d'agriculture, d'archéologie et d'histoire naturelle de la Manche, à Saint-Lô.
Société polymatique, à Vannes
Société des sciences naturelles, à Reims.
Société d'agriculture, à Châlons.
Société des sciences et arts, à Vitry-le-François.
Académie Stanislas, à Nancy.
Société nivernaise des sciences, à Nevers.
Société d'agriculture, sciences et arts, à Douai.
Société dunkerquoise, à Dunkerque.
Société géologique du Nord, à Lille.
Revue biologique du nord de la France, à Lille.
Académie d'archéologie, sciences, à Beauvais.
Académie des sciences, belles lettres et arts, à Clermont-Ferrand.
Société des sciences et arts, à Bayonne.
Société Ramond, à Bagnères-de-Bigorre.
Société agricole, sciences et littérature, à Perpignan.
Société des sciences, lettres et arts, à Pau.
Académie des sciences, belles lettres et arts, à Lyon.

Société d'agriculture, histoire naturelle et arts, à Lyon.
Société botanique, à Lyon.
Société linnéenne, à Lyon.
Société des sciences naturelles, à Tarare.
Académie de Mâcon.
Société d'agriculture, sciences et arts, Le Mans.
Académie des sciences, belles lettres et arts, à Chambéry.
Comité ornithologique international, à Paris.
Société de Spéléogie; à Paris.
Feuille des jeunes naturalistes, à Paris.
Société d'anthropologie, à Paris.
Société des sciences naturelles de l'Ouest, à Paris.
Société entomologique, à Paris.
Société géologique, à Paris.
Société de botanique, à Paris.
Société philomatique, à Paris.
Société des sciences naturelles et médicales, à Versailles.
Société havraise d'études diverses, au Havre.
Société géologique de la Normandie, au Havre.
Société géologique des amis des sciences naturelles, à Rouen.
Société industrielle, à Rouen.
Académie des sciences, belles lettres et arts, à Amiens.
Société linnéenne du nord de la France, à Amiens.
Académie des sciences, belles lettres et arts, à Montauban.
Société des études scientifiques, à Draguignan.
Société d'émulation, à Epinal.
Société des sciences historiques et naturelles, à Auxerre.
Société belfortaise d'émulation, à Belfort.
Entomological society of London, à Londres.
Geological society of London, à Londres.
Académie royale des sciences, lettres, beaux-arts, à Bruxelles.
Société entomologique de Belgique, à Bruxelles.
Société belge de microscopie, à Bruxelles.
Société royale belge de géographie, à Bruxelles.
Société de géographie d'Anvers.
Société géologique de Belgique, à Liège.
Musée du Congo, à Bruxelles.
Societad geografica, à Madrid.

Institut royal grand ducal de Luxembourg.
Societa italiana di scienze naturali, à Milan.
Societa dei naturalisti, à Modena.
Societa toscana di scienze naturali, à Pise.
Academia delle scienze dell instituto di Bologne, à Bologne.
Comitato geologico d'Italia, à Rome.
Societa veneto-trentina di scienze naturali, à Padova.
Societa entomologica italiana, à Firenze.
Societa romana per gli studi zoologici, à Rome.
Revista di pathologia vegetale, universita di Camerino.
Entomologisk tidskrift, à Stockolm.
Geological institution of Upsala, à Upsala.
Societad de instruccao, à Porto.
Commissao dos trabalhos geologicos de Portugal, à Lisbao.
Société impériale des naturalistes de Moscou, à Moscou.
Académie des sciences, à Saint-Pétersbourg.
Sallskapets pro flora et fauna fennica, à Helsingfors.
Société vaudoise des sciences naturelles, à Lausanne.
Institut national genevois, à Genève.
Schweizerische Naturforschen Gesellschaft, à Bâle.
Société muritienne du Valais, à Aigle.
Schweizerische Naturforschen Gesellschaft, à Zurich.
Société fribourgeoise des sciences naturelles, à Fribourg.
Société helvétique des sciences naturelles, à Genève.
Société des sciences naturelles, à Fribourg.
Naturhistorischen Gesellschaft in Colmar.
Bibliotheca zoologica Universität Halle, à Leipzig.
New-York state museum, à New-York
New-York academy of sciences, à New-York.
Geological and natural history survey of minesota, à Minneapolis-Minesota.
Academy of natural sciences of philadelphia, à Philadelphia.
American monthly microcopical journal, à Washington.
Connecticut academy of arts and sciences, à New-Haven, Connecticut.
Rochester academy of sciences, à Rochester,
Smithsoniam institution, Washington.
United states national museum, à Washington.
United states geological survey, à Washington.

Second geological survey of Pensylvania, à Harisburg, Pensylvania.
American academy of arts sciences, à Boston.
Boston society of natural history, à Boston.
Davenport academy of natural sciences, à Davenport, Iowa.
Wisconsin academy of sciences, arts and lettres, à Madison.
Meriden scientific association, à Meriden Connecticut.
Missouri botanical garden, à Saint-Louis.
Wisconsin geological and natural history survey, à Madison.
Nova scotian institute of science, à Halifax, Nova Scotia.
Instituto fisico geographico nacional, à San José de Costa Rica.
Academy nacional de ciencias en Cordoba, à Buenos-Ayres.
Archivos de museo nacional, à Rio-de-Janeiro.
Société scientifique du Chili, à Santiago.
Museo nacional de Montevideo, à Montevideo.
Madras gouvenement museum, à Madras.
Société allemande, Yokohama.
Secietas geologica tokyonensis, à Tokyo.

TABLE DES MATIÈRES

DE L'ANNÉE 1905

Séance du 18 janvier I
— 1er février I
— 1er mars II
— 5 avril II
— 17 mai III
— 7 juin V
— 21 juin VII
— 5 juillet IX
— 6 décembre IX
— 20 décembre XI
Liste des membres au 1er mars 1905 7
Admission de nouveaux membres .... III, V, XI
Composition du Bureau de 1905 5
Elections du Bureau de 1906 IX
Liste des Sociétés correspondantes XV

Travaux scientifiques.

SCIENCES BOTANIQUES

Comère. — Diatomées du lac de Comté 155
Dop. — Géographie botanique du bassin supérieur de la Pique 11
Dop et Roques. — Parasitisme des Saprolegniées chez les Poissons I

SCIENCES ZOOLOGIQUES

CHALANDE. — Recherches sur les Myriopodes du Sud-Ouest de la France.......... 46
— Myriopodes récoltés à Vieille-Toulouse.......... V
— et RIBAUT. — Myriopodes récoltés à Luchon...... VII
DOP et ROQUES. — Parasitisme des Saprolegniées chez les Poissons.......... I
JAMMES. — Rôle de l'action mécanique de l'intestin dans les migrations des Helminthes.......... V
— Un cas de cohabitation de deux Ténias inermes sur un même hôte.......... XI
— A propos de diverses légendes pyrénéennes sur l'instinct sexuel des oiseaux.......... XI
— Déterminisme de l'adaptation des Helminthes à leurs hôtes.......... IX
— et MANDOUL. Sur la persistance du canal artériel chez le Phoque.......... III
DE MONTLEZUN. — Hybrides d'un Pigeon bleu barré et d'une Tourterelle Nankin à collier noir.......... 43
— Tableau de concordance des dénominations des oiseaux-mouches.......... 160
RIBAUT. — Notes Myriopodologiques II.......... 35
— et CHALANDE. Myriopodes récoltés à Luchon........ VII

SCIENCES GÉOLOGIQUES

LAROMIGUIÈRE. — Note sur le bassin houiller de Carmaux-Albi.......... 172

SCIENCES BIOLOGIQUES

CLUZET. — Sur l'excitation des nerfs par le minimum d'énergie.......... II
DE REY-PAILHADE. — Caractère chimique distinctif entre la sérum-albumine et la myoalbumine. Loi générale de l'organisation de la cellule vivante...... X, 168
— L'hydrogène sulfuré dans l'alimentation normale de l'homme.......... VIII

Toulouse. – Imprimerie LAGARDE et SEBILLE, rue Romiguières, 2

16 NOV. 1907

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES DE TOULOUSE

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet.*

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. de Montlezun,
Quai de Tounis, 106, Toulouse.

SOMMAIRE

Joseph Comère. — Diatomées du Lac de Comté (Pyrénées ariégeoises) 155

De Montlezun. — Tableau de concordance des dénominations des Oiseaux-Mouches représentés dans les planches coloriées de l'ouvrage de Mulsant et Verreaux et de celles du catalogue de Gray 160

J. de Rey Pailhade. — Caractère chimique distinctif entre la sérum-albumine et la myoalbumine. Loi générale de l'organisation de la cellule vivante 168

Jules Laromiguière. — Note sur le bassin houiller de Carmaux-Albi 172

Comptes rendus des séances de l'année 1905 I

Liste des Sociétés correspondantes XV

3 DEC. 1907

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-NEUF. — 1906

BULLETIN TRIMESTRIEL. — N° 1

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2.

1905
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoi reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président ; 1er et 2e Vice-présidents ; Secretaire-général ; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secrétaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juiliet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle-ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit à la ville de Toulouse.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

DE TOULOUSE

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
DE TOULOUSE

TOME XXXIX. — 1906

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE & SEBILLE
RUE ROMIGUIÈRES, 2

1906

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ POUR L'ANNÉE 1906

Président	M. Chalande.
Vice-présidents	MM. Jammes et Paquier.
Secrétaire général	M. Ribaut.
Secrétaire adjoint	M. Ufferte.
Trésorier	M. de Montlezun.
Bibliothécaire-archiviste	M. de Lastic.

Conseil d'administration.

MM. de Rey-Pailhade et Caralp.

Comité de publication.

MM. Abelous, Garrigou, Lamic, Roule.

LISTE DES MEMBRES

AU 1er JUILLET 1906

MEMBRES-NÉS

M. le Préfet du département de la Haute-Garonne.
M. le Maire de Toulouse.
M. le Recteur de l'Académie de Toulouse.

MEMBRES HONORAIRES

1866. Dr Clos, ✻, ❦ I, correspondant de l'Institut, directeur du Jardin des Plantes, allée des Zéphirs, 2, Toulouse.
1878. Dr Hayden (F.-V.), directeur du comité géologique des Etats-Unis, Washington.
1866. Giard (Alfred), ✻, professeur à la Sorbonne, 14, rue Stanislas, Paris.
1873. De Rouville, ✻, doyen de la Faculté des Sciences, Montpellier.
1891. Dr Taschenberg, professeur à l'Université de Halle (Prusse).
1904. Trutat, ✻, ❦ I, à Foix.

MEMBRES TITULAIRES

MM.
1900. Dr Abelous, ❦ I, professeur à la Faculté de médecine, rue Nazareth, 37, Toulouse.
1903. Dr Aloy A. ❦, chargé de cours à la Faculté de médecine, Grande-Allée, 22, Toulouse.
1904. Audigé, Chemin prolongé des Arcs Saint-Cyprien, Toulouse.
1880. Azam (Henri), canal de Brienne, 24, Toulouse.

1900. D^{r} Baylac, rue de la Pomme, 70, Toulouse.
1900. D^{r} Besaucèle, Grande-Allée, 7, Toulouse.
1866. Bordenave (Auguste), chirurgien-dentiste, rue Croix-Baragnon, 5, Toulouse.
1885. D^{r} Bræmer, 🌿 I, professeur à la Faculté de médecine, rue des Récollets, 105, Toulouse.
1866. De Calmels (Henri), prop. à Carbonne (Hte-Garonne).
1900. Capéran, pharmacien, rue Alsace-Lorraine, 6, Toulouse.
1883. Caralp, 🌿 I, professeur à la Faculté des sciences, rue de Rémusat, 21, Toulouse.
Cartailhac (Emile), ✠, 🌿 I, correspondant de l'Institut, rue de la Chaîne, 5, Toulouse, (membre fondateur).
1874. Chalande (Jules), rue des Paradoux, 28, Toulouse.
1882. Comère, 🌿 A, quai de Tounis 60, Toulouse.
1878. Cossaune (Gustave), rue de Rémusat, 25, Toulouse.
1900. Crouzil, 🌿, A, rue Saint-Rémésy, 7, Toulouse.
1903. D^{r} Cuguliéres, boulevard Matabiau, 6, Toulouse.
1902. Dedieu, pharmacien, à Castillon (Ariège).
1900. Dore, 🌿, A, pharmacien, boulevard Carnot, 2, Toulouse.
1904. Dop, allée des Zéphyrs, 13, chargé de cours à la Faculté des sciences, Toulouse.
1885. Duffaut, ✠, vétérinaire-inspecteur à l'abattoir, Toulouse.
1900. Escudié, pharmacien, à Montastruc (Haute Garonne).
1875. Fabre (Charles), 🌿 I, professeur adjoint à la Faculté des sciences, directeur de la station agronomique, rue Fermat, 18, Toulouse.
1902. Feuga, 🌿, A, boulevard d'Arcole, 5, Toulouse.
1905. Gabelle, chef de travaux à la Faculté de médecine de Toulouse.
D^{r} Garrigou, 🌿 I, chargé de cours à la Faculté de médecine, rue Valade, 36 *bis*, Toulouse (membre fondateur).
1900. D^{r} Gendre, 🌿 A, rue Périgord, 10, Toulouse.
1890. Gèze (Jean-Baptiste), Jardin-Royal, 7, Toulouse.
1889. Jammes, 🌿 A, maître de conférences à la Faculté des sciences, boulevard de Strasbourg, 17, Toulouse.
1900. Juppont, 🌿 A, ingénieur, allée Lafayette, 55, Toulouse.
1900. D^{r} Laborde, pharmacien des hospices civils, Toulouse.
1900. Lacaze (Marius), place des Carmes, 9, Toulouse.

1900. Lagarde, imprimeur, boulevard de l'Embouchure, 1.
1895. Dr Lamic, 🌿 I, professeur à la Faculté de médecine, rue d'Auriol, 39, Toulouse.
1886. Laromiguière, ingénieur civil des mines, rue Saint-Pantaléon, 3, Toulouse.
1897. De Lastic, petite rue de la Dalbade, 5, Toulouse.
1904. Levadoux, allées des Soupirs, 7, Toulouse.
1904. Limousis, à Carcassonne.
1904. Loup, allée des Soupirs, 7, Toulouse.
1899. Manadé (Joseph), pharmacien, à Cazères (Hte-Garonne).
1875. Martel, à Castelmaurou, près Toulouse (Hte-Garonne).
1888. Dr Maurel, O ✻, 🌿 I, professeur à la Faculté de médecine, boulevard Carnot, 10, Toulouse.
1904. Mengaud, professeur au Lycée.
1885. Moquin-Tandon, 🌿 I, professeur à la Faculté des sciences, allées Saint-Etienne, 2, Toulouse.
De Montlezun, 🌿 A, quai de Tounis, 106, Toulouse, (membre fondateur).
1904. Paquier, chargé de cours à la Faculté des sciences, 9, rue Bida, Toulouse.
1882. Péragallo, ✻, commandant l'artillerie de l'arrondissement de Bordeaux.
1905. Proch, herboriste, hôtel Valparaiso, 45, rue de Seine, Paris.
1889. Prunet, ✻, 🌿 I, 🌾, professeur à la Faculté des sciences, grande rue Saint-Michel, 14, Toulouse.
1893. Pugens, pharmacien, rue Rivals, Toulouse.
1879. Dr de Rey Pailhade, 🌿, A, ingénieur, rue Saint-Jacques, 18, Toulouse.
1899. Dr Ribaut, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue Philippe-Féral, 1, Toulouse.
1889. Rivière (Jean-Pierre), quai d'Alsace, 13, Narbonne (Aude).
1904. Roques, rue Chevreul, 10.
1900. Dr Roule, 🌿 I, professeur à la Faculté des sciences, rue Saint-Etienne, 19, Toulouse.
1900. Salignac Fénelon (Vicomte de), allée Saint-Etienne, 1, Toulouse.
1900. Saloze, chimiste, rue Croix-Baragnon, 9, Toulouse.
1899. Ufferte, professeur à l'Ecole supérieure, rue Neuve-Montplaisir, 9, Toulouse.

1902. Versepuy, ingénieur, directeur de l'usine à gaz, rue Périgord, 7, Toulouse.

MEMBRES CORRESPONDANTS

MM.

1874. Baux, Canton (Chine).
1871. Biche, professeur au Collège de Pézenas (Hérault).
1873. L'abbé Boissonnade, professeur au petit séminaire de Mende (Lozère).
1833. De Bormans, faubourg de Paris, 52, Valenciennes.
1867. Dr Caisso, à Clermont (Hérault).
1873. Cavalié, principal du collège d'Eymoutiers (Hte-Vienne).
1867. Cazalis de Fondouce, rue des Etuves, 18, Montpellier.
1867. Chantre, sous-directeur du Museum de Lyon (Rhône).
1871. De Chapel d'Espinassoux, avocat, Montpellier (Hérault).
1885. Choffat, membre du Comité géologique du Portugal.
1876. Dr Clos, 11, rue Jacob, Paris.
1884. Néry Delgado, 113, rua de Arco B, Lisbonne.
1881. Galliéni, général, commandant de corps d'armée.
1901. Gavoy, Carcassonne.
1871. Issel, professeur à l'Université de Gènes (Italie).
1874. Jougla, conducteur des ponts et chaussées à Foix (Ariège).
1867. Lalande, receveur des hospices, à Brive (Corrèze).
1875. De Maïnof (W.), secrétaire de la Société de Géographie, Saint-Pétersbourg.
1886. Marcaillou d'Aymeric (H.), pharmacien à Ax (Ariège).
1867. Massenat, manufacturier, à Brive (Corrèze).
1871. Dr de Montesquiou, à Lussac, près Casteljaloux (Lot-et-Garonne).
1902. Noé, chef de laboratoire à la Charité, Paris.
1871. Piette (E.), juge au Tribunal (Angers).
1873. Dr Retzius, profess. à l'Institut carolinien de Stockholm.
1867. Marquis de Saporta, correspondant de l'Institut, à Aix (Bouches-du-Rhône).
1873. Dr Sauvage, directeur du Museum de Boulogne-s.-Mer.
1867. Schmidt (W.), attaché au Musée des antiquités du Nord, Copenhague.
1874. Sers (E.), ingénieur civil, à Saint-Germain, près Puylaurens (Tarn).

NOTE SUR LE VISON

Mustela lutreola L.

Par M. de Montlezun.

SYNONYMIE

Fœtorius Lutreola Keys et Blas ;
Mustela viso Brisson ;
Lutra minor Erxleben ;
Putorius alpinus L.? Ogérien.

Vulgairement le Minck, le Vison du Poitou, la petite Loutre, ou le Norek (Norz des Allemands) ; probablement le « Putois des Alpes » du frère Ogérien.

Le Musée d'histoire naturelle de Toulouse a reçu, le 11 septembre 1905, un Vison ♂ pris sur les bords de la Paquine, petite rivière très ombragée de la commune d'Hermival-les-Vaux, près Lizieux, Calvados.

Ce mustélien, qui manquait à nos collections, a été gracieusement offert par M. Emile Anfrie qui avait déjà signalé sa présence dans les environs de Lisieux. Il avait pu, avant cette dernière capture, se procurer trois autres sujets de la même espèce qui figurent dans sa collection particulière.

Voici les mesures qu'il a relevée sur les trois sujets en chair. Je les indique pour les comparer avec celles du sujet qu'il nous a donné :

Sujets de la collection de M. Anfrie.

Long. du corps	0,36,	long. de la queue	0,175	long. totale	0,535
—	0,36,	—	0,17	—	0,53
—	0,37,	—	0,185	—	0,55

Sujet du Musée.

Long. du corps 0,385, long. de la queue 0,16, long. totale 0,545

M. Anfrie n'a jamais encore pu se procurer de femelle. Elles doivent, sans doute, se tenir cachées dans des endroits plus retirés où elles ont moins à redouter les pièges des chasseurs.

DESCRIPTION

Le Vison a l'extrémité des lèvres supérieures et le menton blancs, son pelage est de nuance brune, presque uniforme dans son ensemble, sa queue seule est de nuance plus sombre et se rembrunit progressivement vers l'extrémité, elle est médiocrement touffue ; son poil est plus soyeux que celui du Putois avec lequel il a souvent été confondu ; ses pattes sont palmées comme celles de la Loutre ; c'est, sans doute, à cause de cette particularité et de ses habitudes aquatiques qu'il a reçu le nom de *Mustela lutreola*.

Si le Vison a souvent été confondu avec le Putois, cela tient à ce que les chasseurs ne le prenant que très rarement, ont cru qu'ils avaient à faire à une simple variété de ce dernier.

La confusion entre les deux espèces est néanmoins facile à éviter. Chez le Putois la partie duvéteuse de la fourrure est toujours roussâtre, on l'aperçoit facilement à travers les poils noirs du jarre; la tête du Putois se caractérise encore par une plus grande étendue des parties blanches du museau, par des espaces blanchâtres, placés entre les yeux et la région parotide, par des oreilles bordées de blanc.

Le Vison, au contraire, n'a du blanc que vers le bout du museau, en dessus et en dessous, il n'a de taches blanches ni en arrière des yeux, ni sur le tour des oreilles ; sa fourrure brune et lustrée a un aspect uniforme dans son ensemble, la partie duveteuse étant sombre diffère entièrement de celle du Putois qui est claire et rousse ; enfin ses pattes sont palmées, particularité qui n'existe pas chez le Putois.

Depuis la fin du siècle dernier plusieurs auteurs ont signalé le Vison; Pallas le désigne sous le nom de Mink (*Mustela lutreola* Pall.), Desmarest le nomme Marte Vison et dit que son pelage est d'un brun plus ou moins foncé, que la pointe de sa mâchoire inférieure est blanche, que sa queue est d'un brun noir et ses pieds à demi palmés, sa longueur totale étant de 15 pouces environ.

Brehm, dans son ouvrage sur les mammifères, fait remarquer que le Vison d'Amérique a la tête plus courte et la queue plus longue que le nôtre, il a 21 vertèbres caudales, alors que celui d'Europe n'en a que 19. Il ajoute que sa longueur totale est de 52 centimètres, sa queue comptant pour 16; qu'il est rare en Allemagne et qu'il a été tué dans le Mecklembourg en mars 1863. Il ne signale pas sa présence en France.

Lesson, dans son Histoire naturelle générale des mammifères et des oiseaux découverts depuis la mort de Buffon, dit, en parlant du Mink ou Putois de rivière (*Mustela lutreola*) qu'il a le tour des lèvres et le dessous du mâxillaire inférieur blancs, tandis que le Vison d'Amérique n'a la marque blanche qu'au menton; Schinz dit également que *Mustela lutreola*, variété d'Europe, a deux lèvres blanches et que la variété américaine a seulement la lèvre inférieure blanche. Dorbigny se demande pourquoi Lesson lui assigne pour patrie le Poitou et la Saintonge ; se trouverait-il en France, ajoute-t-il ?

Depuis, cette présomption s'est transformée en réalité. Lataste, dans son catalogue provisoire des mammifères sauvages non marins du département de la Gironde, attire tout particulièrement l'attention des chasseurs sur le Vison (*Putorius Lutreola*).

Trouessart dit qu'il habite en France une zone étroite qui s'étend du Jura aux environs de Nantes, c'est-à-dire dans toute la vallée de la Loire. Pucheran constate ensuite en 1861 que le Vison est bien une espèce française et que sa présence à été constatée dans l'Ille-et-Vilaine, l'Orne, la Loire, la Loire-Inférieure, la Sarthe, le Maine-et-Loire, la Vienne, les Deux-Sèvres, l'Eure-et-Loire, le Loir-et-Cher, l'Yonne.

Depuis cette époque, la présence du Vison a été signalée par M. Lataste dans le département de la Gironde et je dois à la bienveillance de M. Daleau, à qui je m'étais adressé pour avoir de nouveaux renseignements, de pouvoir signaler la capture de quatre Visons dans le département de la Gironde : le premier pris dans un marais des environs de Soulac; le deuxième, dans le marais de Vensac (Médoc); le troisième, dans la commune de Darbès; le quatrième, enfin, à Barsac.

M. Harlé, ingénieur en chef des ponts-et-chaussées à Bordeaux, m'a également fait savoir que le Musée d'histoire naturelle de Mont-de-Marsan avait dans ses galeries un vison pris il y a 7 ou 8 ans à Mazerolles-sur-le-Midour, département des Landes.

Il y a tout lieu d'espérer que dans un avenir prochain on pourra encore signaler la présence du Vison dans des départements où il est encore inconnu.

DE L'ATTITUDE DES ANIMAUX
Comme moyen de régulation thermique,

Par M. le Pr E. MAUREL.

Dans son savant article CHALEUR du *Dictionnaire de physiologie*, Ch. Richet résume les moyens de défense des animaux contre le froid et le chaud, dans les suivants :

Pour la défense contre le froid :

« 1° Par une diminution de la radiation périphérique : constriction des petites artères ;

« 2° Par une augmentation de la tonicité musculaire et des combustions glandulaires ;

« 3° Par le frisson. »

Et *pour la défense contre le chaud :*

« 1° Par la dilatation des vaisseaux cutanés ;

« 2° Par l'évaporation de l'eau. »

Cette dernière, longuement étudiée par Richet se fait par la surface cutanée, par la surface pulmonaire et aussi par la surface de la cavité buccale.

Or, à ces moyens de défense contre la chaleur et le froid utilisés par les animaux, je crois devoir en ajouter un autre qui me paraît avoir une réelle importance, c'est celui des attitudes différentes qu'ils prennent sous ces deux influences.

Grâce aux différences de leur attitude, ils peuvent, en effet, soit augmenter, soit diminuer leur radiation cutanée, et cela dans des proportions très sensibles.

Je rappelle d'abord que la perte des calories par la radiation cutanée est considérable. Pour l'homme moyen, dont la dépense totale en calories ne dépasse pas 2.200 calories, environ

1.700 sont perdues par la radiation cutanée, soit sensiblement les deux tiers; et en calculant la quantité de calories perdues par un décimètre carré de notre surface, nous arrivons, comme dépense moyenne, à environ 13 calories par 24 heures.

En se servant des chiffres donnés par Ch. Richet dans le même article, on arrive aux dépenses moyennes et approximatives suivantes, pour 24 heures : pigeons, 14 calories; chiens, 10 calories; et lapins, 9 calories. Ce sont là les quantités rayonnées pour un décimètre carré de la surface de chacun de ces animaux. Mais, et c'est là le point sur lequel je viens appeler l'attention, leur surface totale peut varier avec leur attitude. Si nous les observons dans un milieu froid, nous les verrons se ramasser sur eux-mêmes, rentrer leurs membres au-dessous du corps; leur longueur, de la base du crâne à la naissance de la queue, diminuer, et, au contraire, leur périmètre thoracique et abdominal augmenter d'une manière manifeste; l'animal cherche à se rapprocher de la forme sphérique. Cette forme est même presque réalisée par le hérisson. Les animaux qui, bien entendu, sans atteindre cette forme, marquent le mieux cette tendance sont ceux qui, comme le lapin, le cobaye et le chien, ont le tissu cellulaire lache.

Du reste, d'autres animaux, n'ayant pas la même facilité, se rapprochent de ce même résultat par des attitudes inspirées par la même idée. L'homme, par exemple, sous l'impression du froid, rapproche ses membres du tronc; il plie les jambes sur les cuisses et même tasse le thorax et l'abdomen de manière à diminuer sa surface autant que possible. En appliquant les cuisses et les membres supérieurs sur le tronc, il diminue au moins, s'il ne supprime pas, le rayonnement des parties correspondantes; et quand il n'arrive qu'à rapprocher ces parties, sans les emmener au contact, il fait bénéficier chacune des parties opposées de la chaleur rayonnée par l'autre.

Ce qui a lieu pour les mammifères existe également pour les oiseaux. Sous l'influence du froid, leur cou se raccourcit et il en est de même de la longueur de leur corps.

Comme on le voit, toutes ces attitudes ont pour résultat de diminuer la surface cutanée et par conséquent d'amoindrir d'autant le calorique perdu par elle.

La chaleur conduit les animaux à prendre des attitudes contraires. Sous son influence, lapins, cobayes et chiens s'étalent largement ; ils projettent leurs pattes en avant et en arrière et allongent leur corps. Ce sont là des faits bien connus. Il en est de même de l'homme. Il rejette les membres supérieurs loin du thorax ; et il écarte les membres inférieurs de telle manière qu'ils bénéficient le moins possible de la chaleur rayonnée par l'autre.

Dans ces cas, l'idée est manifeste ; l'homme, comme ces animaux, cherche à augmenter la surface rayonnante et par conséquent la quantité de calorique rayonné.

Nous savons, en effet, que pour une masse donnée, la surface est d'autant moindre que sa forme se rapproche davantage de la sphère ; et, au contraire, qu'elle sera d'autant plus grande qu'elle appartiendra à un cylindre plus allongé. L'animal qui, sous l'influence du froid, diminue la longueur de son corps et augmente son périmètre abdominal, en se rapprochant de la sphère, diminue sa surface ; et, réciproquement, il l'augmente, quand il prend une forme inverse.

Cette première conclusion se dégage donc de ce qui précède, qu'en changeant la forme de leur tronc, même dans les limites que leur permet la nature, les animaux peuvent faire varier la quantité de chaleur perdue par la surface cutanée.

Mais, de plus, les considérations suivantes vont nous permettre de voir que, sans que nous puissions apprécier exactement les différences de chaleur perdue par ces variations de forme, elles peuvent cependant nous permettre de juger que ces différences méritent toute notre attention.

Si nous prenons une masse de 3 kilogrammes, par exemple, et que nous lui supposions une forme sphérique, sa surface sera, en chiffre ronds, de 10 décimètres carrés ; et en admettant que sa température soit celle du lapin, cette masse perdra donc

9 calories par décimètre carré, soit 90 calories pour sa surface totale.

Mais, au contraire, si nous lui supposons une forme cylindrique telle que son périmètre soit la moitié de sa longueur, la surface totale arrivera à 15 décimètres carrés; et comme chacun de ces derniers n'en perdra pas moins 9 calories, la perte du calorique atteindra 135 calories, soit une augmentation d'un tiers.

Prenons maintenant une autre masse et celle-ci de 10 kilogrammes, poids de beaucoup de chiens. Si nous lui supposons la forme sphérique, sa surface sera de 22 décimètres carrés ; et avec la même forme cylindrique que ci dessus, cette surface atteindra 34 décimètres carrés. De sorte, si cette masse a la température du chien, qui perd en moyenne dix calories par décimètre carré, elle rayonnera 220 calories dans le premier cas et 340 dans le second, soit de nouveau une différence d'un tiers.

Bien entendu, j'ai pris des comparaisons extrêmes, au moins en ce qui concerne la forme sphérique dont ces animaux restent toujours éloignés ; mais ces comparaisons, tout en exagérant les différences, ne nous permettent pas moins de penser que même en les ramenant à la réalité, elles sont encore loin d'être négligeables.

L'importances des modifications capables d'augmenter ou de diminuer les surfaces cutanées est accrue par cette considération que les différences se font en deux sens opposés et qu'elles s'ajoutent.

En partant de la forme habituelle, chacun de ces animaux augmente sa surface sous l'influence de la chaleur et la diminue sous celle du froid. Les différences produites par ces deux modifications en sens inverse, je viens de le dire, s'ajoutent donc et sûrement elles doivent se traduire en réalité par des écarts sensibles.

Toutes ces considérations nous conduisent donc à ces conclusions :

1° Que les animaux à sang chaud, mammifères et oiseaux, sous l'influence de la température extérieure peuvent changer leur forme, tantôt en la rapprochant d'une sphère et tantôt d'un cylindre plus allongé que celui auquel correspond leur forme habituelle ;

2° Que le froid les porte à rapprocher leur corps de la sphère, ce qui diminue l'étendue de la surface cutanée, et le froid, au contraire, d'une forme qui augmente cette dernière ;

3° Que sous l'influence de ces changements de forme, modifiant l'étendue de la surface cutanée, les quantités de calorique perdues par cette dernière sont sûrement modifiées ;

4° Enfin que sans qu'on puisse évaluer les différences dans les quantités de calorique perdues par ces variations, on doit admettre qu'elles sont encore assez importantes.

NOTE DE PARASITOLOGIE ALPINE

Les champignons parasites des plantes des Pyrénées,

Par M. E. G. Roques,
Licencié ès-sciences naturelles.

Les champignons parasites des végétaux alpins ont été l'objet de rares recherches, et c'est à peine si l'on trouve dans la bibliographie quelques notes relatives à ce sujet. Quelques observations ont été publiées sur des parasites trouvés dans le Tyrol et les Alpes Bernoises, mais pour les montagnes françaises et plus particulièrement pour les Pyrénées, la question reste entière.

Nous nous proposons d'entreprendre cette étude intéressante et nous y avons été amenés par les conseils de M. Dop, chargé de cours à la Faculté des Sciences de Toulouse, qui a eu l'obligeance de nous fournir des matériaux récoltés par lui au jardin alpin de l'observatoire du Pic du Midi en juillet (23-30 juillet 1905).

Le jardin alpin du Pic du Midi a été établi pour permettre aux naturalistes d'avoir un coup d'œil d'ensemble sur toute la végétation alpine. On y trouve rassemblés en un petit espace tous les représentants de la flore des hauts sommets.

Ce jardin est situé à 2859 mètres d'altitude. Cette situation fournit aux plantes des hauts sommets un milieu propre à leur développement et, en leur conservant les conditions auxquelles elles sont adaptées, elle leur conserve aussi leur port et leurs caractères de plantes alpines. (La végétation des Pyrénées centrales. M. Dop, *Revue des Pyrénées*, 1906).

Les conditions climatiques du jardin alpin du Pic du Midi peuvent se résumer dans les moyennes suivantes que je retire des savantes et nombreuses observations de M. Marchand, publiées annuellement dans le Bulletin de la Société Ramond :

DU 25 AU 30 JUILLET

Température minima 4° 5 ; Température maxima 11°.
Neige fréquente ; Brouillard.
Etat hygrométrique de l'air très élevé.

D'autre part, il faut tenir compte de ce fait que la durée de la végétation active dans cette région est réduite à deux mois, juillet et août ; pendant tout le reste de l'année, la neige couvre uniformément le Pic du Midi et la végétation est ralentie ou arrêtée. On conçoit l'influence de ce climat sur la formation des corps reproducteurs des champignons, la longue durée de leur vie latente et les difficultés de leur germination.

Une première récolte, sur laquelle porte cette note, peut se rapporter à trois espèces de champignons parasites que je vais étudier successivement.

1° *Fusicladium Aronici* Saccardo (1).

C'est un hyphomycète qui se présentait sous la forme de taches brunes sur les feuilles d'*Aronicum scorpioides* D. C. plante assez abondante dans les éboulis schisteux des hauts sommets des Pyrénées, et vulgairement confondue, avec *Arnica montana*.

Les espèces les plus communes de *Fusicladium* vivent en parasites dans les plaines sur les arbres fruitiers, sur le tremble, le frêne, le bouleau, etc...

Saccardo a signalé la présence de *F. aronici* sur *Aronicum scorpioides* et une autre composée alpine *Carduus defloratus*

---

(1) Saccardo : Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum. Padoue, 1906. — Aderhold : Fusicladium, in Hedwigia, 1897.

Lin. M. Dop(1), dans son mémoire sur la géographie botanique du bassin supérieur de la Pique a montré que *Aronicum scorpioides* abondait sur les schistes cambriens et précambriens très siliceux, tandis que *Carduus defloratus* était surtout abondant sur les bancs calcaires du Silurien.

Le même champignon vit donc indiféremment sur une composée calcicole et une calcifuge.

2° *Melampsora farinosa* Pers.

Il se présente sous la forme de taches jaune foncé, saillantes, sur les tiges et les feuilles de *Salix retusa*, Wild.

Cette urédinée est là dans son habitat normal, étant donné qu'elle a été signalée par Schrœter (2) et Saccardo (3) sur un grand nombre de Saules surtout alpins et arctiques :

Salix amygdalina, *alba*, *aurita*, *cæsia*, *capraæ*, *cinerea*, *Cutleri*, *dysclados*, *discolor*, *Douglasii*, *fragilis*, *Hegetschweileri*, *hypophœfolia*, *hastata*, *humilis*, *Lapponum*, *nigrum*, *phlomoides*, *phylicifolia*, *pyrolefolia*, *repens*, *reticulata*, *retusa*, *rosmarinifolia*, *rubra*, *stipularis*, *tristis*, *viminalis*, *vitellina*.

On sait que le champignon *Melampsora* est une urédinée au stade téleutospore et on sait, en outre, que la forme œcidienne a reçu le nom de *Cœoma*. Or, d'après Rostrup et Nielsen le *Cœoma* de *Melampsora farinosa* serait *Cœoma evonymi* parasitant *Evonymus europeus* ou Fusin d'Europe qui ne vit pas à l'altitude du jardin botanique du Pic du Midi. La recherche de l'hôte intermédiaire présente donc un intéressant problème biologique.

Si nous recherchons les hôtes œcidiens qui ont été attribués à quelques *Melampsora*, nous trouvons le résultat suivant :

M. epitea (Kze. et Schmit.) sur *Salix viminalis*, aurait sa forme *Cœoma* sur diverses espèces du genre *Ribes*.

---

(1) Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse, 1905.
(2) Die Pflanzen-parasiten aus der Gattung Synchytrium.
(3) Loc cit.

M. vitellina aurait sa forme œcidienne sur *Salix fragilis* et, d'après Schrœter, son hôte cœomien serait *Galanthus nivalis*.

M. repentis aurait sa forme œcidienne sur *Salix repens* et sa forme cœomienne sur *Orchis maculata*.

Quant aux nombreux *Melampsora* signalés sur les saxifrages de la zone subalpine et de la zone alpine inférieure : *M. saxifragarum* sur *Saxifraga aizoon* et *Saxifraga aizoides*, leur hôte est pour le moment inconnu.

Dans cette liste nous relevons comme hôtes cœomiens alpins quelques *Ribes*, *Galanthus nivalis*, *Salix repens* et nous nous demandons si la spécificité de l'hôte est absolue et si une de ces plantes alpines ne pourrait pas nourrir la forme cœomienne de *Melampsora farinosa*. La méthode expérimentale des inoculations permettrait seule de résoudre le problème.

3° *Synchytrium aureum*.

J'ai observé cette chytridinée sous la forme de taches brunes sur les feuilles de trois plantes alpines :

Hutchinsonia alpina R. Br.
Galium cœspitosum Rom.
Oxytropis pyrenaica.

Schrœter a fait une étude détaillés de *Synchytrium aureum* et l'a signalé sur *Lysimachia nummularia L.*, *Cardamine pratensis L.* et *Prunella vulgaris L.* (1).

Thomas a décrit quelques espèces alpines de *Synchytrium* (2). Il signale *Synchytrium alpinum* sur différents points du Tyrol, à Saint-Beatenberg près Interlaken, *S. cupulatum* sur *Dryas octopetala* (Tyrol et Oberland bernois), *S. aureum* sur

---

(1) Schrœter : die Pflanzenparasiten aus der Gattung Synchytrium. F. Cohn : Beiträge zur Biologie der Pflanzen, t. I, 1870.

(2) Thomas : Neue Fundorte alpine Synchytrium. K. K. zool. bot. Ges., 1892.

Leontodon hastilis à Arose. Enfin, M. le professeur Prunet, dans une observation inédite, a signalé au Canigou le genre *Synchytrium*.

Je crois donc être le premier à signaler la présence de *S. aureum* sur *Hutchinsonia alpina*, *Galium cœspitosum*, *Oxytropis pyrenaica*.

Ce parasite paraît très fréquent au Pic du Midi et nous le trouvons à la fois sur une crucifère, une rubiacée et une légumineuse.

De ces faits il résulte que *Synchytrium aureum* est un parasite très commun sur les plantes alpines et dont l'évolution paraît adaptée aux conditions si spéciales de ce climat.

3 DEC. 1907
BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES DE TOULOUSE

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,

les 1er et 3e mercredi de chaque mois,

du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. de Montlezun,

Quai de Tounis, 106, Toulouse.

SOMMAIRE

Composition du Bureau de la Société pour l'année 1906 5
Liste des Membres au 1er juillet 1906 7
De Montlezun. — Note sur le Vison.......................... 1
Pr E. Maurel. — De l'attitude des animaux comme moyen de régulation thermique................................ 5
E. G. Roques. — Note de parasitologie alpine.............. 10

972.
3 DEC 1907

SOCIÉTÉ

D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-NEUF. — 1906

BULLETIN TRIMESTRIEL. — N° 2

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2.

1906
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoi reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président; 1er et 2e Vice-présidents; Secrétaire-général; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secrétaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juillet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit à la ville de Toulouse.

NOTES SUR LES MYRIOPODES

Par M. J. CHALANDE

I. — LOI DE L'IMPARITÉ DU NOMBRE DE PAIRES DE PATTES CHEZ LES MYRIOPODES

Dans un travail, présenté en 1902, à l'Académie des sciences de Toulouse, je faisais remarquer que chez les *Chilopodes* quel que soit le nombre de segments pédigères, ce nombre était toujours impair; le nombre initial au moment de l'éclosion, étant lui-même impair, et l'accroissement en segments étant toujours de (+ 2) correspondant aux anneaux des *Diplopodes* composés de 2 somites.

C'est la remarque de cette loi, qui a fait dire, avec juste raison, à M. O. Duboscq, que « tout Myriopode est fondamentalement Diplopode. »

Je n'avais pas développé davantage cette question, croyant le fait connu par la généralité des Myriopodologistes. Cependant dans une publication italienne, que j'ai entre les mains, je vois décrits des Géophilides, possédant indistinctement des nombres pairs et impairs de segments pédigères.

Voici le relevé des nombres pairs que j'y vois figurer;

Himantarium Gabrielis............	128-140
Haplophilus dimidiatus............	122-124
Meinertophilus superbus...........	144-144-150
Stigmatogaster gracilis............	100
Schendyla nemorensis..............	42
Schendyla mediterranea............	52-50
Henia bicarinata...................	80
Henia pulchella....................	60-54

Chaetechelyne vesuviana	62
Geophilus flavidus	66-62
Geophilus linearis	74
Pachymerium attenuatum	50-48
Orinophilus vinciguerræ	56-56-56

Je doute fort que l'auteur de ce travail ait trouvé ces chiffres ; il aura vu un peu trop hâtivement les individus qu'il a décrits, et la règle que j'ai indiquée plus haut, lui étant inconnue, il n'aura pas été frappé par ces erreurs de numération.

Je reviens donc à cette loi, qui est constante chez tous les Chilopodes, et ne subit aucune exception. Toute exception, si l'on en trouve, doit être considérée comme une monstruosité.

Quelque soit le nombre de segments pédigères d'un Chilopode, ce nombre est toujours impair et peut être représenté par la formule $1 + (x \times 2)$.

Ce caractère de l'imparité existe également chez les Diplopodes, mais seulement pour le nombre de paires de pattes (pattes copulatrices comprises) et non pour les segments, puisque chez ces derniers les anneaux sont composés de deux somites.

Cependant, quoique ce caractère existe fondamentalement chez les Diplopodes, il subit dans cet ordre, de nombreuses exceptions dues à la présence fréquente dans les derniers segments d'anneaux portant une seule paire de pattes au lieu de deux, quoique toujours composés de deux somites (*Chordeumidae-Iulidae*).

Nous devons reconnaître toutefois que les *Polyzonidae* (*Diplopodes*) et l'ordre des *Symphiles* (*Scolopendrella*) échappent à cette loi.

Chez les *Diplopodes*, les jeunes, au sortir de l'œuf, possèdent trois paires de pattes, correspondant aux trois paires des *Hexapodes*. L'accroissement se fait ensuite par des anneaux composés de deux somites et portant deux paires de pattes ; une paire dans chaque somite. Le nombre de paires de pattes se trouve donc toujours impair, sauf les variations que nous venons de signaler.

Parmi les *Chilopodes*, chez les *Scutigeridae* et les *Lithobiidae*, les jeunes naissent avec sept paires de pattes, correspondant aux trois paires des Hexapodes, avec accroissement de + 2 + 2. Après la naissance, l'individu continuera de s'accroître par gemmation, mais encore cet accroissement sera toujours de (+ 2) correspondant aux anneaux des Diplopodes, composés de deux somites.

Chez les *Scolopendridae*, les jeunes, au sortir de l'œuf, ont vingt-une paires de pattes, même nombre qu'ils auront à l'âge adulte, et chez les *Geophilidae*, un nombre indéterminé susceptible de s'accroître; mais toujours quel que soit ce nombre, vingt-un ou x, il correspondra aux trois paires des *Hexapodes* avec accroissement d'origine ovulaire ou gemmaire de + 2 + 2 + 2.....

Pour le nombre de paires de pattes, la loi se trouve donc la même pour les *Diplopodes* comme pour les *Chilopodes*, et peut être représentée par la formule 1 + (x × 2) ou, plus exactement pour faire ressortir la parenté des *Myriopodes* avec les *Hexapodes*, par la formule 3 + (x × 2).

II. — L'ANNEAU DOUBLE DES DIPLOPODES ET L'ANNEAU SIMPLE DES CHILOPODES

Doit-on considérer les anneaux des Diplopodes, comme formés par la soudure de deux somites primitivement séparés; ou, considérer les segments des Chilopodes, comme des somites primitivement soudés deux à deux?

Les deux versions ont été admises, et l'on pourrait invoquer à leur appui, des arguments basés sur la recherche de l'organisation la plus élevée, des Chilopodes ou des Diplopodes, ou, des formes de ces deux ordres qui se rapprochent le plus de la forme hypothétique que nous appellerions ancestrale.

En général, chez les Arthropodes, la réunion des segments est regardée comme indiquant un rang supérieur dans l'organisation, et leur séparation en série homonome, semble indiquer au contraire un rang inférieur, et leur rapprochement avec les Annélides.

Tels, les *Onychophores* (*Peripatus*) forment le passage entre les Annélides et les Arthropodes trachéates ; les *Symphiles* (*Scolopendrella*) sont regardés comme les Myriopodes se rapprochant le plus de la forme ancestrale, et les *Campodidae* de l'ordre des *Thysanoures* paraissent se rapprocher le plus de la forme primitive des *Hexapodes*.

En se basant sur cette considération, les Diplopodes seraient d'un rang supérieur aux Chilopodes (ce qu'il est difficile d'admettre si l'on étudie leur organisation interne), et leurs anneaux sembleraient provenir de la soudure de deux somites.

D'autre part, il est admis, que chez les Articulés, les organes génitaux internes sont primitivement pairs.

Or, tandis que chez les Chilopodes ♀, l'ovaire est toujours simple, et présente un seul stroma ovuligène ; chez les Diplopodes, le sac ovarique est double ou simple, mais présente toujours, sans exception, deux stroma ovuligène.

La forme des Spermatozoïdes, qui est toujours capilaire, chez les Chilopodes, indique également chez ceux-ci, une organisation plus élevée que celle des Diplopodes, chez le plus grand nombre desquels (*Glomeridae*, *Polydesmidae*, *Iulidae*) on trouve des spermatozoïdes cellulaires et privés de mouvement, rappelant ceux des Crustacés décapodes.

La règle de l'imparité des segments pédigères, montre que le nombre des segments des Chilopodes ne varie jamais que d'un nombre pair, et précise cette particularité caractéristique de la classe des Myriopodes : *L'alliance des segments deux à deux, qu'ils soient morphologiquement séparés ou réunis.*

Si pour les Diplopodes, nous n'avons pas de données probantes, nous permettant de préciser la forme primitive des anneaux, il n'en est pas de même des Chilopodes. Chez ces derniers, le développement post-embryonnaire nous fait assister à l'évolution et à la division des anneaux en deux segments distincts.

Or, comme l'a formulé Fr. Muller, d'après la théorie de Darwin : « l'*Histoire de l'évolution individuelle est une répétition courte et abrégée de l'Histoire de l'évolution de l'espèce.* »

Nous laisserons de côté les *Scolopendridae* et les *Geophilidae* ; les premiers ne se développant pas par gemmation, après la naissance, et les seconds ne présentant qu'un bourgeonnement assez confus de quelques segments anals.

Nous suivrons seulement le développement des *Lithobiidae* et des *Scutigeridae*, leur évolution post-embryonnaire étant tout à fait caractéristique et démonstrative.

Chez les Lithobies, les jeunes naissent avec sept paires de pattes et neuf segments. Soit : la tête et huit segments plus le segment anal. Bientôt sur les côtés du huitième segment, on voit bourgeonner deux tubercules coniques, qui s'allongent peu à peu, se segmentent, et deviennent la huitième paire de pattes.

A ce moment, l'animal possède déjà quatre couple de deux segments pédigères.

Nous arrivons au deuxième stade : Entre le segment préanal (8e) et l'anal, un nouvel anneau apparaît, abrité sous la grande scutelle dorsale du huitième segment ; sur les côtés de ce nouvel anneau on voit bourgeonner cette fois deux paires de pattes au lieu d'une.

Avant que ces nouvelles pattes aient acquis leur entier développement (3e stade) l'anneau qui les porte se divise en deux segments ; le premier possède déjà une étroite scutelle dorsale qui reste cachée sous la grande scutelle du huitième segment, et une nouvelle lame se développe sur le second.

Le nouvel anneau du 2e stade, aura ainsi formé, en se divisant, le couple des 9e et 10e segments.

Les choses se passeront de même pour les 11e et 12e segments.

Au stade suivant (5e), sur les côtés du nouvel anneau qui aura bourgeonné, entre le préanal (12e) et l'anal, on verra cette fois apparaître simultanément trois paires de pattes, au lieu de deux. Peu après cet anneau se segmentera à son tour, et formera le couple des 13ᵉ et 14ᵉ segments, et celui du 15ᵉ segment pédigère réuni à l'anal. Ces deux derniers semblent ne former qu'un seul segment, mais sont bien en réalité deux somites distincts, non soudés, et présentent deux ganglions nerveux.

Donc, si l'on considère, d'une part la place relative des Diplopodes et des Chilopodes dans l'échelle animale et, d'autre part, le mode de développement post-embryonnaire d'un certain nombre de Chilopodes, on est obligé d'admettre que l'anneau simple des Chilopodes provient du dédoublement d'un anneau primitif, ce dédoublement étant resté imparfait chez les Diplopodes.

III. — SUR LE SEGMENT ANAL DES CHILOPODES

Il est à noter que chez tous les Chilopodes, après le ganglion sous-œsophagien, la chaîne ganglionnaire ne présente qu'un seul ganglion dans chaque segment pédigère, sauf dans le dernier qui en possède deux.

Le nombre de ces ganglions est donc de 16 chez les Scutigères et les Lithobies, de 22 chez les Scolopendres et les Cryptops, et d'un nombre toujours pair et supérieur de (+ 1) au nombre de segments pédigères chez les Geophilides. J'insiste particulièrement sur la présence de ces deux ganglions dans le segment pédigère anal des Chilopodes, qui prouve que ce segment est double et composé de deux somites (non soudés), l'un pénultième portant la dernière paire de pattes, et le dernier présentant l'orifice anal, cloaque commun du tube digestif et du vestibule génital, accompagné selon les sexes de palpes génitaux (Geophilides ♂) ou de pattes génitales (Lithobies ♀).

Les diagnoses de tous les auteurs laissent, en effet, planer un doute sur l'existence de ce dernier segment non pédigère des Chilopodes, et indiquent seulement : Scutigères et Lithobies, 15 segments *pédigères* ; Scolopendres et Cryptops, 21 segments *pédigères*.

Chez les Scutigères, le développement post-embryonnaire est à peu près le même que chez les Lithobies, avec cependant cette différence que le bourgeonnement des pattes se fait successivement par paire et non simultanément par deux ou trois paires ; mais la gemmation des nouveaux anneaux s'opère toujours entre le segment préanal et l'anal, suivie de leurs divisions en deux nouveaux segments.

IV. — DÉVELOPPEMENT POST-EMBRYONNAIRE

On a comparé le développement post-embryonnaire des Myriopodes à la métamorphose des Insectes. Quoique ces deux modes d'évolution aient une certaine analogie, ils me semblent cependant différer fondamentalement.

Chez les Hexapodes en général, la métamorphose, comme son nom l'indique, n'est qu'une transformation modifiant plus ou moins profondément les organes, le genre de vie et la forme de l'individu.

Chez les Myriopodes, au contraire, il n'y a pas de transformation ; il y a, en quelque sorte, bourgeonnement d'un nouvel individu à la suite du premier.

Nous devons, en effet, considérer chez tous les Diplopodes et chez un certain nombre de Chilopodes deux parties absolument distinctes et nettement délimitées :

1° Une partie d'origine *ovulaire* (*prosome*), conformée pour la conservation de l'individu.

2° Une partie d'origine *gemmaire* (*métasome*), organisée pour la propagation et la conservation de l'espèce.

Au sortir de l'œuf, le Scutigère se composera de la tête et de huit segments dont les sept premiers seront pourvus de pattes. Cet individu d'origine ovulaire aura déjà tous les organes essentiels à la vie et à la conservation individuelle. C'est alors que le segment pénultième (7^e) se dédoublera, et que bourgeonnera entre le nouveau préanal (8^e) et l'anal, un nouvel anneau qui sera le premier des sept segments pédigères qui constitueront la nouvelle portion d'origine gemmaire, lequel sera organisé dans le seul but de la conservation et de la propagation de l'espèce. C'est là que se développeront à l'âge adulte les organes reproducteurs.

La grande scutelle dorsale qui recouvre les segments 6-7-8 marquera toujours le point de jonction des deux portions prosomique et métasomique.

Chez les Lithobies les choses se passeront à peu près identiquement. L'individu d'origine ovulaire aura à sa naissance la tête et huit segments plus l'anal, les sept premiers pourvus de pattes. La portion d'origine gemmaire bourgeonnera successivement entre le 8^{e} segment et l'anal, et sera constituée par sept nouveaux segments pédigères.

La limite des deux portions, d'origines différentes, sera marquée par les scutelles dorsales. On remarque, en effet, que chez les Lithobies, les scutelles dorsales sont alternativement longues et courtes :

1 2 3 4 5 6 7

La septième scutelle, recouvrant la septième et dernière paire de pattes au sortir de l'œuf, est une scutelle longue ; mais la huitième, qui devrait être courte, est également longue, rompant ainsi l'alternance qui reprendra cependant avec le neuvième segment, premier anneau du métasome :

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Chez tous les Diplopodes, indistinctement, l'individu d'origine ovulaire possède à la naissance trois paires de pattes et à la suite un nombre de segments variable selon les groupes et qui deviendront tous pédigères dans la suite du développement.

Pollyxenidae.	=	Origine	ovulaire :	4	segments	+	l'anal	=	Adulte	11	segments
Glomeridae ..	=	—	—	6	—	+	—	=	—	13	—
Polydesmidae.	=	—	—	5	—	+	—	=	—	19-20	—
Chordeumidae	=	—	—	5	—	+	—	=	—	30	—
Iulidae......	=	—	—	6	—	+	—	=	—	variable	

C'est également entre le segment pénultième du prosome (4^e, 5^e ou 6^e, selon les groupes) et l'anal que bourgeonneront les nouveaux segments du métasome (1) qui seront en nombres variables selon les groupes, ou selon les espèces chez les Iulides.

Quoique les ouvertures génitales s'ouvrent entre le 2^e et le 3^e segment chez les Diplopodes, les organes de la reproduction et les pattes copulatrices (ou les pattes ouvrières chez les *Glomeridae*) ne se développeront que dans la portion métasomique. Et il est remarquable que c'est précisément dans le premier ou dans le deuxième anneau d'origine gemmaire que ces pattes copulatrices apparaîtront à l'âge adulte, marquant par leur présence la délimitation entre les deux parties d'origine différente.

---

(1) Chez les *Pollyxenidae* l'anus étant situé dans le segment pénultième, le bourgeonnement se fait entre l'antépénultième et le pénultième.

NOTE DE PARASITOLOGIE ALPINE

Les champignons parasites des plantes des Pyrénées (1)

(Deuxième note)

Dr E.-G. Roques.

Maladie de Saxifraga muscoïdes.

(Pic du Midi, récolte de juillet 1906)

Sur les saxifrages gazonnantes du Pic du Midi on trouve en grande abondance un champignon parasite des feuilles qu'il détruit assez rapidement.

Caractères. — Pendant la période d'invasion, le jeune mycélium de ce champignon se présente sous l'aspect de taches jaune clair sur la face supérieure des feuilles. Ces taches circulaires, qu'on pourrait confondre au premier abord avec des taches de *Melampsora*, sont nettement circonscrites. En vieillissant, elles prennent une teinte plus sombre, elles envahissent toute la surface des feuilles, arrivent jusqu'aux tiges et donnent à tout l'ensemble de la plante parasitée une teinte noirâtre. La plante se flétrit, se dessèche et meurt. Comme nous le verrons par la suite, ces taches brunes sont constituées par les périthèces du champignon.

Etude microscopique. — *Taches jaunes.* — Elles sont constituées par de petits amas de filaments mycéliens recouverts par l'épiderme. Leur ensemble forme un faux tissu qui soulève la cuticule et dont il est difficile d'apprécier les limites. En effet, vers la partie profonde, les filaments mycéliens s'enfoncent et semblent se perdre dans les méats intercellulaires où il est très difficile de les suivre.

---

(1) Voir la première note à la page 10.

Taches brunes. — Elles sont formées par les périthèces âgés ; ceux-ci, de forme ovoïde et légèrement conique, rappellent l'aspect d'une toupie. Ils communiquent avec l'extérieur par une ostiole située à la partie la plus élevée. Leur surface porte quelques lambeaux de cuticule qu'ils ont fait éclater.

Ces périthèces sont ornés de poils en nombre indéterminé, mais assez considérable et sont par conséquent très caractéristiques.

Une coupe de ces périthèces montre une cavité limitée par des parois brunâtres et coriaces et remplie de deux sortes d'éléments bien distincts : des asques et des paraphyses.

Les paraphyses très minces débordent légèrement l'extrémité libre des asques ; celles-ci présentent des caractères importants pour la détermination de l'espèce. Elles sont allongées, cylindro-fusiformes, très brièvement pédicellées et renferment chacune huit ascospores.

Ces ascospores sont de couleur brune, allongées, légèrement étranglées en leur milieu et terminées par deux extrémités arrondies. Elles sont groupées sur deux rangs dans l'intérieur de l'asque. Elles sont cinq fois septées transversalement et, caractère très important, possèdent dans chaque article deux cloisons parallèles au grand axe de la spore. Ces cloisons divisent chaque article en parties inégales.

Diagnose. Ces caractères nous amènent à classer ce champignon dans le genre *Pyrenophora* et à le rapporter à l'espèce *chrysospora* (Niessl) variété *glacialis*.

La diagnose peut se résumer ainsi :

Peritheciis erumpentibus, subsphæroideis, ostiolo papillato, vertice setulis parcis, erectis, divergentibus, brevibus instructis ; ascis oblongato-clavatis, brevissime pedicillatis 160 μ = 35 μ ; sporidiis octonis, distichis, ellipsoideis, ad medium vix constrictis, utrinque obtusis, transverse 5 septatis, septulis longitudinalibus hinc inde interruptis 2 accedentibus, rectis *inæquilateribus, fuscidulis. 40 μ = 16 μ ; paraphysibus parum notabilibus.*

Pyrenophora chrysospora a été observé sur les feuilles des plantes des montagnes et en particulier sur les Saxifrages, les Primevères, les Gentianes, les Myosotis, les Véroniques, les Rhododendron, etc. La variété *glacialis* a été signalée sur les feuilles des différentes plantes, tant mono que dicotylédones, des régions circumpolaires en particulier au Spitzberg et Beeren Eiland. On l'a signalé aussi dans le Tyrol.

Nous signalons ce champignon pour la première fois dans les Pyrénées et sur l'un des hauts sommets de ces montagnes, où il trouve les mêmes conditions de milieu que dans les régions circumpolaires où il vit normalement.

Cependant, cette grande aire de dispersion nous permet de considérer cette espèce comme émigrée des régions polaires à l'époque glaciaire ; il nous représenterait donc dans les Pyrénées un des vestiges de la flore mycologique des temps pléistocènes.

LE GALVANOTROPISME DES RACINES

Par MM. Paul Dop et Elie Lazerges.

Dans le cours des études que l'un de nous poursuit sur l'influence de l'électricité sur la germination, nous avons été amenés à nous occuper incidemment du galvanotropisme des racines.

On sait que l'on désigne sous le nom de galvanotropisme la propriété que possède la racine de manifester par une courbure l'action d'un courant électrique traversant le liquide conducteur dans lequel elle plonge.

Ce phénomène intéressant qui fournit un chapitre nouveau à l'étude de l'action directrice des divers agents physiques, sur la croissance des membres des plantes, a fait l'objet d'un certain nombre de travaux assez récents.

En 1882, Elfving (1) avait observé que les racines de *Zea mays*, de *Secale cereale*, d'*Hordeum vulgare*, d'*Helianthus*, de *Phaseolus*, de *Vicia*, de *Pisum*, etc., se recourbaient vers l'anode, tandis que les racines de *Lepidium*, de *Brassica*, de *Sinapis*, se recourbaient vers la cathode.

L'année suivante, Muller Hettlingen (2) confirma les expériences d'Elfving et il montra, en outre, que, placées dans des conditions différentes de celles réalisées par ce dernier, les racines de *Brassica* se recourbaient vers l'anode.

En 1884, Brunchorst (3) eut l'idée d'étudier l'influence de l'intensité du courant sur le galvanotropisme des racines. Et il conclut de ses expériences que, pour un courant d'intensité faible, les racines se recourbaient vers la cathode, tandis que pour un courant de forte intensité, la courbure était nettement dirigée vers l'anode. Il constatait, en outre, que la limite entre ces deux intensités, c'est-à-dire l'intensité pour laquelle il y avait changement du sens de la courbure, était variable avec les diverses plantes expérimentées. Brunchorst avait, d'autre part, étudié le rôle joué par le sommet de la racine dans cette courbure ; et il était arrivé à conclure que le sommet était la région sensible dans le cas de la courbure négative, tandis que la courbure positive était due à un traumatisme affectant la racine sur toute sa longueur. En sorte que, d'après cet auteur, les courbures positives et les courbures négatives auraient une origine différente, seraient attribuables à des causes différentes.

---

(1) Elfving. — *Ueber eine Wirkung des galvanischen Stroms au, wachsende Wurzeln.* (Botanische Zeitung, 1882.)

(2) Muller Hettlingen. — *Ueber galvanische Erscheinungen an Keimenden Samen.* — Pflügers archiv. für Physiologie, Bd. 31, 1883.

(3) Brunchorst. — *Ueber die fonction der Spitze bei den Richtungsbewegungen der Wurzeln.* — Ber. der deutsch. Bot. gesell. 1884.

Dans un travail de 1885, Rischavi (1) donne du galvanotropisme une explication purement physique. Pour lui, la courbure des racines serait due simplement à une action cataphorique du courant, c'est-à-dire à la pénétration dans les racines de substances chimiques, dissociées, décomposées par le courant.

Brunchorst (2) revient sur la question successivement en 1885 et en 1889. Et il admet alors que les courbures positives des racines sont dues à un phénomène chimico-pathologique. Il se formerait à l'anode un corps nuisible qui ne serait autre que l'eau oxygénée, H^2O^2. Cette eau oxygénée, formée par électrolyse, serait absorbée par la face de la racine tournée vers l'électrode positive et la croissance sur cette face serait ainsi arrêtée, tandis que l'autre face continuerait à croître : on conçoit qu'ainsi se manifeste une courbure très nette vers l'anode.

---

(1) Rischavi. — *Zur Frage über der sogenannten Galvanotropismus.* — Botan, Centralblat, Bd. XXII, 1885.

(2) Brunchorst. — *Zur Frage über der sogenannten Galvanotropismus.* — Bergens Botau, Centralblatt, Bd XXIII, 1885.

Quant aux courbures négatives, **Brunchorst** (1) les attribue encore à une cause distincte de la précédente; ces courbures négatives seraient, d'après lui, la manifestation d'une sensibilité spéciale analogue à celle invoquée dans le cas de l'héliotropisme et du géotropisme.

En 1894, **Rothert** (2) examine la question du galvanotropisme d'une façon tout à fait indirecte et accessoirement dans une étude sur le rôle du sommet de la racine. Il se contente de faire la littérature du sujet et n'apporte aucune lumière nouvelle.

Un travail de **Lœb** (3) qui parut en 1897 est d'un intérêt plus réel Il cherche à interpréter les phénomènes galvanotropiques et il en arrive à considérer l'action des ions non seulement à l'extérieur de la racine, dans le milieu ambiant, mais encore à l'intérieur même des cellules. Le courant électrique aurait donc pour effet de dissocier en leurs ions, à la fois les électrolytes contenus dans la solution extérieure et les électrolytes contenus à l'intérieur même des cellules, dans le protoplasma végétal. Et **Lœb** admet alors que l'action du courant est différente et par conséquent aussi la courbure des racines, suivant que l'électrolyse interne ou l'électrolyse externe l'emporte.

Schellenberg (4) étudiant plus spécialement l'action des sels sur la direction de croissance des racines du pois, établit, dans un travail récent (1906), les faits constatés par **Brunchorst**. Mais l'objet principal de son étude porte sur les changements de courbure produits par les variations dans la concentration des sels. Et il montre que si l'on fait abstraction des courants forts pour lesquels la courbure est toujours positive, on peut obtenir encore une courbure positive avec des courants faibles, de 0 amp. 00002 environ pour une concentration déterminée de la solution. Ici donc la courbure ne dépendrait pas seulement de l'intensité du courant, mais serait encore fonction de la concentration du milieu nutritif.

---

(1) **Brunchorst**. — *Notizen über der Galvanotropismus.* — Bergens Museum Aarsbereting Bergen, 188[illegible].

(2) **Rothert**. — *Zur Streitfrage über die Fonction der Wurzelspitze.* — Flora, 1894.

(3) **Lœb**. — *Zur Theorie der Galvanotropismus.* — Pflügers Archiv. 1897.

(4) **Schellenberg** — *Untersuchungen über die Einfluss der Salze auf die Wachtumsrichtung der Wurzeln, zunächst an der Erbsenwurzel.* — Flora, Bd. 96, 1906.

S'appuyant sur ces faits, Schellenberg invoque les phénomènes d'ionisation et reprend à son compte l'idée précédemment émise par Lœb sur l'électrolyse externe et interne. On conçoit facilement le mécanisme de cette électrolyse : de l'anode part un flux d'ions positifs ou anions qui viennent frapper la face positive de la racine; mais les électrolytes dissous dans les cellules de cette face de la racine, sont, à leur tour, dissociés en ions. Et vis-à-vis de ces anions, des ions négatifs ou cathions se trouvent libérés dans ces cellules; et tandis que les anions situés à l'extérieur tendent à pénétrer dans la racine, les cathions, tendent, au contraire, à en sortir. Les mêmes phénomènes se passent, dans un ordre inverse, sur la face négative de la racine : de l'électrode négative, part un flux de cathions qui pénètrent dans la racine par la face située vis-à vis d'elle; mais de cette face de la racine, sort en même temps un flux d'anions provenant de l'électrolyse interne.

Et l'auteur admet que ce sont les conditions de l'entrée et de la sortie des ions de la racine qui règlent le phénomène du galvanotropisme. Il suffit, en effet, d'admettre, pour expliquer la courbure, que les ions qui tendent à sortir exerçent sur les deux faces des pressions inégales; ce qui revient à dire que anions et cathions traversent le protoplasma avec des vitesses différentes. De plus, l'entrée des ions provenant de l'électrolyse externe, amènerait la flocculation des corps colloïdes du protoplasma.

Nous voyons donc, en résumé, que, d'après Schellenberg, le galvanotropisme trouverait sa cause dans *le mouvement des ions.*

Une dernière étude du galvanotropisme des racines est due à Gafsner (1) qui a examiné surtout la germination dans l'eau. Cet auteur a fourni sur la question un travail très complet. Gafsner faisait ses expériences dans une cuve où plongeaient deux électrodes en charbon. Dans son étude, il envisage non pas l'intensité du courant, mais toujours le rapport $\frac{\text{Intensité}}{\text{Section du liquide}}$; il parle constamment d'intensité par centimètre carré. Cette considération ne nous paraît d'aucune utilité : le milieu, en effet, est considéré comme un milieu isotrope. Et l'auteur lui-même le considère comme tel puisque le dénominateur de son rapport n'est autre chose que la surface de section du liquide : c'est donc qu'il admet qu'en chaque point de la surface liquide l'intensité est la même. Quoiqu'il en soit, Gafsner a constaté que, pour des courants faibles, les racines se recourbaient vers la cathode ; pour des courants d'intensité moyenne, il y avait une courbure en *s* et pour des courants forts, il y avait une courbure nettement positive.

Enfin l'auteur étudie accessoirement l'influence de la durée d'action du courant et de la nature des électrodes ; ses expériences principales portèrent surtout sur le *Phaseolus multiflorus*, le *Pisum sativum*, le *Vicia faba*, le *Lupinus albus*, le *Brassica napus*. Et il déclare en passant que le *Zea mays* est absolument impropre à la recherche des courbures négatives.

L'auteur de ce mémoire donne des phénomènes galvanotropiques une représentation graphique particulière. Il construit, pour ses diverses expériences, des courbes en portant en abscisses les intensités du courant et en ordonnées les angles de courbure des racines Cette construction graphique ne nous paraît pas présenter toute la précision désirable en pareille matière ; nous ne voyons pas, en effet, comment l'auteur a pu arriver à mesurer avec une approximation suffisante les angles de courbure des racines : c'est là, comme nous avons pu le constater nous-même, une mesure difficile et malgré tout peu précise.

---

(1) Gafsner. — *Der Galvanotropismus der Wurzeln.* — Bot. Zeitung, n° 64, 1906.

Ses diverses expériences conduisent Gafsner à donner des différentes courbures observées une interprétation particulière et à formuler une théorie nouvelle du galvanotropisme.

Pour lui, la courbure positive est une courbure de blessure qui peut se décomposer en deux parties : il y aurait, en premier lieu, une variation de turgescence au-dessus de la zone de croissance de la racine. D'autre part, dans la région de croissance de la racine, il y aurait arrêt, interruption de croissance sur la face positive. Les courbures galvanotropiques négatives seraient dues à un phénomène de sensibilité comparable au géotropisme, et le sommet de la racine serait l'organe récepteur.

Quant aux courbures en *s*, elles tiennent des deux précédentes : elles sont d'abord positives par suite de lésions, puis négatives par suite d'un mouvement de croissance paratonique.

Gafsner critique la théorie chimico-pathologique du galvanotropisme donnée par Brunchorst, ainsi que la cataphorèse de Rischavi. Il considère, quant à lui, le galvanotropisme comme un cas particulier du *traumatropisme*. Et il base sa théorie sur les faits suivants : d'abord, les courants faibles n'ont pas d'action ; puis, à mesure que l'intensité augmente graduellement, on constate l'apparition de courbures négatives, puis de courbures en s, et enfin de courbures positives jusqu'à l'intensité avoisinant l'intensité de mort. — Enfin Gafsner admet que le traumatropisme est produit par l'électrolyse interne qui aurait pour effet d'accumuler des alcalis sur un côté de la racine : ce côté serait toujours le côté positif. Et, d'après lui, l'hémi-perméabilité de la membrane protoplasmique jouerait un rôle important dans ces phénomènes. En somme, Gafsner vérifie les travaux de ses prédécesseurs, mais il établit une théorie nouvelle, dans laquelle les courbures positives et négatives sont considérées comme des cas de traumatropisme.

Nous avons repris, à notre tour, cette étude du galvanotropisme des racines ; nous avons pour cela effectué plusieurs expériences en nous plaçant dans des conditions aussi précises que possible.

L'électrolyte qui nous a servi était tout simplement l'eau de la Garonne. Dans une cuve en verre, nous plaçions donc de l'eau ordinaire ; un tamis fin, soutenu par un cadre de verre était maintenu à la partie supérieure du liquide. Dans ce tamis nous plaçions des graines d'orge commun *(Hordeum vulgare)*. Enfin dans la cuve et aux deux extrémités du tamis plongeaient deux électrodes en charbon. Nos expériences se faisaient dans une étuve à la température de 27° et les graines germaient à l'obscurité, pour supprimer l'héliotropisme. Le courant était fourni par des éléments du type Daniell ; nous disposions donc d'une force électromotrice connue ($0^{v}9$ environ par élément). Pour opérer avec une intensité très faible, nous intercalions dans le circuit un rheostat à liquide constitué de la façon suivante : dans un tube en *U* de grandes dimensions, nous mettions de l'eau ordinaire mélangée à de l'eau distillée ; dans chacune des branches de ce tube plongeait une baguette de charbon servant pour les lampes à arc. Ces charbons traversaient un bouchon et pouvaient par conséquent être plus ou moins enfoncés dans le liquide : de sorte qu'il était facile de faire varier la résistance intercalée dans le circuit. Mais on conçoit qu'on disposait toujours d'une résistance relativement considérable. Enfin nous mesurions les intensités du courant au moyen d'un galvanomètre Desprez-d'Arsonval.

Dans une première expérience, installée comme nous venons de le décrire, nous avons employé un élément Daniell ; et, de plus, le rhéostat à liquide se trouvait dans le circuit. L'intensité était alors de 6 millionièmes d'ampère. Après que le courant eut passé durant 48 heures, on pouvait constater que les racines avaient pris une direction quelconque. Elles paraissaient indifférentes au courant. Nous étions donc ici au-dessous de la limite inférieure d'action du courant.

Sans arrêter l'expérience, nous avons augmenté l'intensité du courant en introduisant quelques gouttes d'acide sulfurique dans le liquide du rhéostat. Par ce procédé, l'intensité du courant était élevée à 3 cent-millièmes d'ampère. Et déjà quelques heures après que ce changement d'intensité s'était produit, on pouvait constater que l'extrémité des racines se recourbait vers la cathode : nous avions donc obtenu ainsi des courbures négatives qui allèrent s'accentuant. L'expérience était arrêtée au bout de 72 heures.

Dans une nouvelle expérience, nous employions encore un seul élément Daniell ; mais le liquide du rhéostat était acidulé et les charbons enfoncés dans des conditions telles que l'intensité était maintenant de 5 cent-millièmes d'ampère. Alors, au début de leur apparition, les racines s'infléchissaient vers l'anode, puis se recourbaient vers la cathode. Il y avait donc au début, courbure positive, puis courbure négative. Et lorsque, au bout de 72 heures, l'expérience était arrêtée, les racines, par suite de cette double courbure dans deux sens différents, avaient pris une forme d's.

Une quatrième expérience mettait en œuvre un courant de six dix-millièmes d'ampère fourni par quatre éléments Daniell montés en série. Et ici les racines se recourbaient très nettement vers l'anode. La courbure positive était très manifeste et on pouvait approximativement évaluer l'angle de courbure à 45°, cet angle étant celui fait par la racine avec la verticale, compté au-dessous de la racine.

Dans une cinquième expérience nous avons fait passer dans l'eau de la cuve un courant d'une intensité de 0 amp. 0016, fourni par six éléments Daniell montés en série. Ici encore, et plus nettement que dans l'expérience précédente, les racines présentaient une courbure positive : elles se dirigeaient presque horizontalement vers l'anode. En sorte que l'angle que ces racines faisaient avec la verticale était très sensiblement égal à 90°.

Enfin dans une sixième expérience, le courant employé était fourni par dix éléments Daniell montés en série : l'intensité était alors d'environ 3 milliampères. Les autres conditions étant les mêmes que celles réalisées dans les expériences précédentes, les racines prenaient encore une courbure nettement positive ; mais, de plus, il était manifeste qu'ici le courant avait une influence nettement défavorable au développement des racines. Celles ci, en effet, se recourbaient en formant une anse, restaient courtes et paraissaient chétives, rabougries.

Telles sont, pour une graminée, l'orge, les conditions du phénomène. Il ressort donc de ces expériences que, au-dessous d'une certaine intensité, très faible d'ailleurs, les racines restent indifférentes à l'action du courant ; puis, l'intensité étant encore faible, mais suffisante cependant pour produire une action nette, les racines prennent une courbure négative ; et à mesure qu'on expérimente avec des intensités graduellement croissantes, les racines présentes une courbure en *s*, puis une courbure nettement positive, et enfin des courbures encore positives, mais assez complexes ; la racine paraît, en effet, quand on utilise des courants de 3 ou 4 milliampères, se recroqueviller, se rabougrir et reproduit assez bien l'aspect d'un hameçon.

Il est bien évident que toutes les fois que la racine se recourbe, c'est que la face de la racine qui devient concave cesse de croître, ou tout au moins subit une diminution très sensible de croissance, tandis que l'autre face continue à croître et peut-être même sa croissance est-elle exagérée.

Des divers auteurs que nous avons cités au début, BRUNCHORST, RISCHAVI et GAFSNER ne nous paraissent pas avoir donné du galvanotropisme, nous ne disons pas une explication définitive ce qui serait peut-être aujourd'hui assez malaisé, mais même une interprétation satisfaisante.

Si on pouvait, en effet, admettre que l'apparition des courbures négatives n'est, comme le veut BRUNCHORST, que la manifestation d'une sensibilité spéciale, semblable à celle qui se traduit par le géotropisme et l'héliotropisme, par exemple, ce serait peut-être un nouvel hommage rendu à la relativité et à l'imperfection de nos connaissances, mais nullement une explication. Mais où la théorie de cet auteur paraît en défaut, c'est lorsqu'elle invoque la nocivité de l'eau oxygénée formée dans le milieu : il semble, en effet, peu naturel d'admettre que cette nocivité, si elle existe réellement, ne s'accuse que sur une face de la racine. Cette localisation paraît trop précise pour être véritablement réelle : d'ailleurs, il n'est pas inutile de faire remarquer que la quantité d'eau oxygénée formée dans les conditions de l'expérience doit être infiniment faible.

La cataphorèse de Rischavi ne paraît pas constituer non plus une explication du galvanotropisme : car s'il est naturel d'admettre que des atomes métalliques soient libérés dans la solution par le passage du courant, on ne voit pas nettement la relation qu'il peut y avoir entre la pénétration de ces substances dans le protoplasma végétal et la courbure des racines.

Et si l'on songe au vague que suscite dans notre esprit la notion de blessure, à l'imprécision qui accompagne fatalement ce mot, on conçoit que le *traumatropisme* de Gafsner ne rend compte qu'imparfaitement du phénomène. D'ailleurs on ne s'expliquerait que difficilement le mécanisme de cette blessure.

La théorie de Lœb nous paraît à la fois plus satisfaisante et plus rationnelle. Il est évident, en effet, que le passage du courant dans le milieu liquide a pour effet de dissocier les électrolytes qui s'y trouvent dissous en leurs ions ; mais l'électrolyse doit naturellement affecter aussi les électrolytes contenus dans le protoplasma végétal. De sorte que, tandis que les ions libérés dans le milieu extérieur tendent à pénétrer dans la racine, les ions libérés dans les cellules tendent, au contraire, à en sortir. Ce mouvement d'entrée et de sortie, ce passage des ions dans les deux sens, à travers le protoplasma végétal, il n'est pas absurde d'admettre qu'il se fait avec des vitesses différentes pour les anions et pour les cathions.

De cette différence de vitesse résulterait, sur les deux faces de la racine, une différence de pression qui serait la cause déterminante de la courbure galvanotropique.

Mais il nous paraît nécessaire d'attirer l'attention sur la complexité de ce phénomène qui n'a certainement pas la simplicité que semblerait indiquer l'énoncé de cette hypothèse. Il n'est pas hors de propos de rappeler que la membrane protoplasmique est théoriquement considérée comme une membrane hémiperméable : elle devrait donc ne laisser passer que de l'eau pure et arrêter tous les ions de quelque nature qu'ils soient. C'est là, en effet, la conséquence de l'étude des lois purement physiques de la pression osmotique. On voit donc que les lois de la pression osmotique constitueraient déjà une sérieuse objection à cette théorie du passage des ions dans le protoplasma végétal. Il faudrait alors admettre que l'hémiperméabilité de la membrane protoplasmique n'est pas une propriété constante de cette dernière et que, dans certains cas, elle peut livrer passage à des sels ou aux éléments ionisés de ces sels.

Mais alors une autre difficulté se dresse : on sait, en effet, que toutes les fois qu'il y a apport d'ions dans les colloïdes protoplasmiques, il y a inévitablement flocculation, c'est-à-dire coagulation de ces colloïdes. De sorte que là où la coagulation s'est produite, la vie serait profondément altérée.

Il apparaît donc qu'on se trouve ici en face d'un phénomène dont le mécanisme intime nous échappe actuellement. Cependant s'il est difficile et même impossible aujourd'hui de saisir par le détail le mode d'action du courant électrique dans ces courbures des racines, il nous paraît à peu près certain que l'action des ions libérés par lui joue ici un rôle prépondérant : cette idée trouverait, d'ailleurs, une assez importante confirmation dans le fait observé par SCHELLENBERG dans lequel, pour des courants faibles, le sens de la courbure est une fonction de la concentration du milieu nutritif. Il est manifeste que là, l'action des ions se révèle avec une évidence frappante, car nulle autre cause ne paraît pouvoir être invoquée pour expliquer le changement de courbure.

SUR

DES VARIÉTÉS PYRÉNÉENNES

de

Glomeris intermedia trisulcata Roth.

Par le Docteur Karl W. VERHOEFF (Dresden-Striesen)

(Membre correspondant).

Dans ma quatrième (24e) note sur les Diplopodes (1) j'ai étudié (p. 146-151) les races et les variétés de *Glomeris intermedia* Latzel et en particulier dans les alinéas A, a) les variétés pyrénéennes de *Glomeris intermedia trisulcata* Roth. M. le professeur Ribaut (Toulouse) m'a récemment envoyé une nouvelle série de ces *Glomeris*, ce qui me permet de compléter mon premier travail par ce qui suit :

1. — Tergites noirs ou brun-noir foncé, les rangées de taches I et II manquant complètement, et les rangées III et IV ou bien manquant, ou bien représentées seulement par de très petites taches. Pas de taches sur le deuxième écusson (Brustchild), seulement une strie jaune-clair de chaque côté près du bord antérieur.

1. aberr. *tenebrarum* Verh.

2. — Au moins deux rangées de taches claires distinctes... 3

3. — Rangées de taches claires II complètement effacées; taches claires I tres nettes et étendues ; taches claires III assombries mais nettes, étroitement allongées Entre les deux rangées claires III une bande longitudinale

---

(1) K. W. VERHOEFF. — Ueber Diplopoden, 4 (24) Aufsatz : Zur Kenntnis der Glomeriden (Zugleich Vorläufer einer Glomeris-Monographie) Archiv f. Naturgeschichte, 72 Jahrg. I Bd. 2 Heft. 1906).

noire, large, dans laquelle on ne trouve que de faibles traces de la tache claire médiane IV, et encore seulement dans la partie antérieure.

2. var. *diversa* Verh.

4. — Rangées de taches claires II nettes ; taches claires médianes plus ou moins développées (forme fondamentale de *trisulcata*) 5

5. — Sur les segments moyens, les taches claires III sont très assombries ou même ont complètement disparu ; du reste, toutes les taches claires sont assombries. Les taches claires I manquent ou bien sont nettes, mais petites et assombries. Taches claires II sont nettes, mais assombries. Au deuxième écusson les trois paires de taches claires sont petites et assombries ou ont disparu. Les taches claires médianes des quatrième et cinquième tergites sont ovales. Au delà, elles sont étroites.

3. var. *gallicorum* Verh.

6. — Taches claires III grandes et nettes ; les parties claires en général d'une couleur plus franche.............. 7

7. — Les taches claires III du deuxième écusson sont nettement prolongées jusqu'au bord antérieur, mais ce prolongement est beaucoup plus étroit que chez la var. *trisulcata* ; les taches claires externes I de cet écusson sont grandes, rondes et non assombries (comme chez la var. *beatensis*). Bord postérieur des segments avec une bordure noire ou brun-noir un peu plus large. Les taches foncées sont nettement délimitées, noires ou brun-noir ; le dessin paraît être fait de taches foncées disposées sur un fond blanc-jaunâtre. Les taches foncées de la rangée II sont plus fortes que chez *beatensis* et réunis aussi bien en avant qu'en arrière à celles de la rangée I. La tache claire médiane IV du deuxième écusson est très étroite.

4. var. *pyrenaeorum* Verh.

8. — Les taches claires III du deuxième écusson sont limitées au milieu par les champs bruns, marbrés, latéraux. Elles sont ainsi largement séparées du bord antérieur de l'écusson 9

9. — Les taches foncées du deuxième écusson sont bien formées.......................... *a* et *b*.

a) La tache médiane du deuxième écusson manque ou est étroite, à peine élargie vers l'arrière, par suite linéaire. Le prolongement médian de la tache foncée fungiforme de l'écusson préanal atteint presque ou complètement le bord postérieur de cet écusson. Sur les segments moyens, les taches claires médianes IV sont un peu plus ou un peu moins larges (ou de même largeur) que les taches foncées III. Celles-ci sont fortement convergentes en avant, dans la partie cachée par le tergite précédent, et s'y réunissent en une pointe aiguë. Tache IV des segments moyens, chez les adultes, pas plus large que la tache claire III. Tache foncée I plus fortement développée.

5. var. *Ribauti* Verh. (1).

b) La tache claire médiane du deuxième écusson est grande ; plus ou moins fortement élargie vers l'arrière, par suite, triangulaire ; sa pointe atteint presque le bord antérieur de l'écusson. Le prolongement médian de la tache foncée fungiforme de l'ecusson préanal n'atteint pas la plupart du temps le bord postérieur, il s'arrête au tiers postérieur ou à la moitié de cet écusson. Sur les segments moyens les taches médianes clai-

---

(1) On peut distinguer deux sous-varietés de la var. *Ribauti* pour désignation desquelles les lettres α et β suffisent :

α) Individus plus clairs avec les taches claires médianes IV du deuxième écusson et de l'écusson préanal étroites.

β) Individus plus foncés, dont les taches médianes claires IV du deuxième écusson et de l'écusson préanal sont effacées.

res IV sont très larges, beaucoup plus larges que les taches foncées III. Celles-ci sont assez étroites et se réunissent également en une pointe dans la partie cachée par le tergite précédent. Taches IV, chez les adultes, une fois et demie à deux fois plus large que les taches claires III, notamment sur les segments moyens. Tache foncée I moins fortement développée.

6. var. *beatensis* Verh.

10. — Les taches foncées III du deuxième écusson sont effacées jusqu'à leur pointe antérieure (ou le plus souvent pas formées). Ce reste antérieur se trouve dans le prolongement des taches foncées obliques II. Leur ensemble forme les deux côtés d'un triangle rectangle délimitant une grande surface triangulaire claire, médiane. De même, sur les segments moyens les taches foncées III sont plus ou moins effacées, les taches foncées II sont nettes, les taches foncées I sont faibles et disparaissent plus ou moins sur les segments postérieurs. Le prolongement médian de la tache foncée fungiforme de l'écusson préanal n'atteint que le milieu de l'écusson ou bien manque complètement. Quand il existe, il est divisé en deux branches par une saillie longitudinale du fond clair de l'écusson.

7. var. *trianguli* n. var.

* * *

Dans ce tableau dichotomique les variétés sont disposées dans un ordre tel que nous passons progressivement de la forme la plus fortement mélanitique aux individus les plus clairs (var. *beatensis* et *trianguli*). Au point de vue phylogénétique cet ordre doit naturellement être renversé, c'est-à-dire que nous passons de la var. *trianguli* avec des taches foncées faibles et la coloration jaune primitive fortement prédominante, à la var. *beatensis* par le renforcement des taches foncées III, à la var. *Ribauti* par un épaississement encore plus grand des taches foncées et le rétrécissement des taches claires médianes IV. Quand les taches foncées s'épaississent encore plus fortement et se relient plus ou moins sur les côtés, nous passons aux formes, qui paraissent tachées de clair sur fond sombre, chez lesquelles les taches IV se rétrécissent d'abord, puis disparaissent complètement, de même que les autres taches claires deviennent plus étroites et s'assombrissent. Chez ces dernières formes nous pouvons établir des différences sur ce que tantôt (var. *gallicorum*) ce sont surtout les taches claires III, tantôt (var. *diversa*) surtout les taches claires II qui tendent à disparaître. Enfin, nous trouvons quelques individus (aberr. *tenebrarum*) chez lesquels on ne retrouve plus que des traces plus ou moins faibles des taches claires ; ils ressemblent à *Gl. marginata*, mais ils ne constituent en aucune façon un passage à cette espèce.

Remarque. — Les exemplaires que j'ai nouvellement examinés ont été également recueillis par le professeur H. Ribaut, à Saint-Béat, dans les Pyrénées centrales, le 29 août et le 8 octobre, à une altitude d'environ 1.500 mètres. Ce nouveau lot se compose de :

Var. *trianguli* : 3 ♀ (long. : 7 $^{1}/_{2}$-8 $^{1}/_{3}{}^{\mathrm{mm}}$) avec 2 stries complètes au deuxième écusson.

Var. *beatensis* : 3 ♀ jeunes (long. : 7-10$^{\mathrm{mm}}$), 5 ♀ (long. : 11 $^{1}/_{2}$-13 $^{1}/_{3}{}^{\mathrm{mm}}$), 2 ♂ jeunes (long. : 7 $^{1}/_{2}$-7 $^{2}/_{3}{}^{\mathrm{mm}}$), 1 ♂ (long. : 9$^{\mathrm{mm}}$).

Var. *Ribauti* : 1 ♀ jeune (long. : 7$^{\mathrm{mm}}$), 2 ♀ (long. : 9 $^{1}/_{2}$-11 $^{1}/_{3}{}^{\mathrm{mm}}$), 2 ♂ jeunes (long. : 6 $^{1}/_{2}$-7 $^{2}/_{3}{}^{\mathrm{mm}}$), 1 ♂ (long. : 9$^{\mathrm{mm}}$).

3 DEC 1907

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES DE TOULOUSE

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet.*

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN,
Quai de Tounis, 106, Toulouse.

SOMMAIRE

J. CHALANDE. — Notes sur les Myriopodes................ 15
E. G. ROQUES. — Note de parasitologie alpine............ 24
Paul DOP et Elie LAZERGES. — Le Galvanotropisme des racines... 27
Karl W. VERHOEFF. — Sur des variétés Pyrénéennes de *Gloméris intermedia trisulcata* Roth................ 38

3 DEC. 1907

SOCIÉTÉ

D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

DE TOULOUSE

TOME TRENTE-NEUF. — 1906

BULLETIN TRIMESTRIEL. — N° 3 et 4

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES, 2

1906

Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président ; 1er et 2e Vice-présidents ; Secretaire-général ; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secrétaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juillet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit à la ville de Toulouse.

LA DISTRIBUTION GÉNÉRALE

ET LE

DÉVELOPPEMENT PÉRIODIQUE DE LA FLORE ALGOLOGIQUE

Des Environs de Toulouse,

Par M. JOSEPH COMÈRE

J'ai eu pour but, en publiant la présente Note, de développer les conclusions d'un travail plus étendu, paru antérieurement, et qui donne les résultats d'observations sur la distribution et l'évolution périodique générales des Algues d'eau douce de nos environs directs, faites au cours de mes herborisations dans la région toulousaine, de l'année 1882 au moment actuel (1). Il m'a paru aussi utile de fournir ainsi quelques documents sur un sujet spécial qui n'avait pas été, jusqu'à ces derniers temps, traité d'une manière suivie. L'étude des rapports qui existent entre les conditions diverses des milieux, la répartition et les fonctions vitales des microphytes aquatiques, constitue cependant un vaste champ de recherches qui commence seulement à être exploré et ne peut procurer que des résultats nouveaux et intéressants. Les travaux des botanistes algologistes, autrefois purement descriptifs et systématiques, s'appliquent maintenant aussi à rechercher la solution des problèmes variés de la vie des plantules microscopiques en combinant les résultats fournis par les études floristiques et morphologiques avec les observations biologiques.

---

(1) J. Comère, Observations sur la périodicité du développement de la flore algologique dans la region toulousaine. *Bull. Soc. bot. Fr.*, t. LIII, 1906, p. p. 390-407.

La succession périodique et la distribution des Thallophytes aquatiques est réglée, en raison du mode de vie de ces organismes, par des facteurs bien différents de ceux exigés pour le développement annuel des végétaux Phanérogames. Il doit exister pour chaque forme un minimum, un optimum et un maximum de circonstances utiles, qui sont encore inconnues par la plupart des espèces. Ce n'est qu'à la suite d'observations faites d'une manière suivie dans des localités choisies pouvant être visitées commodément, qu'il est possible de reconnaître le processus et l'influence des conditions qui déterminent l'évolution des formes peuplant une station. Les récoltes successives opérées dans le but d'établir le tableau de la végétation aux diverses époques du cycle biologique, et par suite la durée de l'apparition de chaque forme, ainsi que la date de la formation de ses organes reproducteurs, doivent durer plusieurs années, car les variations qui surviennent dans la composition des florules sont intimement liées avec les conditions météorologiques locales.

Les facteurs qui règlent la distribution et la périodicité du développement des Algues d'eau douce sont nombreux. Si la composition chimique du milieu et son action mécanique sont les agents principaux qui déterminent la distribution des Thallophytes aquatiques, l'évolution successive est surtout réglée par la température et le degré d'intensité de la lumière, dont les effets utiles ne peuvent être produits qu'à la faveur de conditions saisonnières multiples et variables. Ces facteurs secondaires, tels que la superficie, la profondeur des milieux ; la transparence de l'eau, l'action de la pluie et du vent, la constitution géologique des stations, la présence des Phanérogames aquatiques et des arbres riverains, la concurrence vitale des espèces, l'influence des animaux et de l'homme jouent aussi un rôle prépondérant.

Les quelques documents périodiques que j'ai pu recueillir, réunis à ceux que je possédais sur la distribution de nos Algues, m'ont permis de donner un aperçu général de l'évolution des espèces dans quelques localités spéciales que j'ai pu observer plus commodément : le Canal du Midi, les bassins du Jardin des plantes et de nos jardins publics, les mares et les fossés de nos environs, etc., etc.

Pour faciliter l'exposé de mes observations, j'ai divisé nos milieux aquatiques en milieux permanents et en milieux passagers.

Les milieux permanents sont constitués par les cours d'eau et les réservoirs naturels ou artificiels, dont le niveau reste à peu près constant pendant tout le cycle annuel, ils se subdivisent à leur tour en trois catégories. Dans la première se placent les rivières et ruisseaux plus ou moins rapides. Dans la seconde, les eaux stagnantes. Les abreuvoirs et les bassins à jet d'eau de nos jardins publics, que j'ai dénommés milieux mixtes, en raison de leur nature spéciale, constituent la troisième.

Les milieux passagers, d'une durée en général assez éphémère sous notre climat, comprennent les fossés limitant les chemins et les champs cultivés, les flaques d'eau et les mares et étangs exposés à la dessication estivale.

Au point de vue de la végétation algologique, le cycle végétatif annuel peut être aussi approximativement divisé de la manière suivante :

1° Première période vernale de la fin février au commencement d'avril ;

2° Deuxième période vernale allant de la mi-avril au début des chaleurs de l'été;

3° Période estivale durant les mois de juillet et d'août jusqu'à la mi-septembre ;

4° Période automnale, s'étendant de la mi-septembre aux premières gelées de la période hyémale ;

5° Période hyémale, assez courte pour la végétation algologique, de la fin de la période automnale au début de la première période vernale.

Des modifications anormales, résultant des conditions météorologiques assez peu stables de notre région, peuvent amener des variations sensibles dans la durée et la progression de ces diverses catégories de saisons.

Dans les milieux permanents de la première division, dont les principaux sont la Garonne et l'Ariège, la rapidité du courant et la faible teneur de l'eau en matières salines sont peu favorables à la végétation des Algues, parmi lesquelles on remarque quelques *Lemanea*, *Hydrurus* et *Cladophora*, fixés solidement par leurs crampons aux bois des barrages et des chaussées et qui se montrent au deuxième début de la deuxième période vernale au début de la période hyémale. Des Diatomées potamophiles, identiques à celles qui abondent dans les torrents des Pyrénées, se développent dans les mêmes stations dès la première période vernale pour faire place, lorsque la température s'élève, aux formes de la plaine, qui persistent sur les points où l'action du courant est moins énergique. Les Protococcoidées, la majeure partie des Conjuguées, les Siphonées, le Chaetophorales et les Œdogoniales ainsi que les Diatomées épiphytes, dépourvues de moyens d'attache suffisants, ne peuvent pas se développer dans ces stations.

Dans les petites rivières à cours lent, le milieu, le plus souvent trouble, n'est pas très propice, et aux moments favorables, on peut récolter pendant les premières périodes vernales, estivale et automnale des Conjuguées, des Cladophorales, des Ulothricacées et quelques Diatomées.

Si la flore des cours d'eau à courant rapide est relativement très pauvre, il n'en est pas de même de celle de ces sortes d'étangs situés le long de la Garonne, principalement à Braqueville et à Fenouillet, et en communication directe avec les eaux du fleuve. Dans ces stations de nature spéciale, mi-stagnale, mi-fluviale, l'état relativement calme du milieu facilite le développement de nombreuses Diatomées et Desmidiées ainsi qu'en particulier de certaines espèces de la famille des Volvocacées : genres *Gonium*, *Eudorina*, *Pandorina* et de la famille des Protococcacées : genres *Coelastrum*, *Dictyosphaerium*, etc., etc.

La flore des milieux permanents d'eau stagnante est beaucoup plus variée et infiniment plus abondante. Dans ces stations, les Protococcoidées inférieures présentent un cycle de végétation ininterrompu, mais plus intense pendant les deux premières périodes annuelles. Les Algues filamenteuses : Conjuguées, Cladophorales, Confervales, Œdogoniales, Siphonées, se développent pendant la deuxième période vernale en suivant, en général, un processus successif en relation avec leur degré d'organisation spécifique. Durant la période estivale, leur intensité végétative diminue et leurs organes reproducteurs se forment en abondance plus ou moins grande, en rapport avec les conditions plus ou moins nutritives du milieu, les eaux les plus riches en matières assimilables favorisant le développement cellulaire au dépens de celui des organes de reproduction, comme l'a démontré Klebs (1) par ses recherches de culture expérimentale. Le début de la période hyémale marque nettement la fin de leur cycle vital. bien que l'action du froid ne suspende pas leur vitalité, car les Algues supportent la congélation du milieu dans lequel elles vivent, pourvu que l'abaissement de température ne soit pas trop brusque. Mais les premiers jours de la période hyémale marquent assez nettement l'arrêt de leur évolution. Les Diatomées se montrent dès les premiers jours de la période vernale, leur végétation est favorisée par l'abaissement de la température et la durée de chaque forme assez limitée. Après une période de multiplication très abondante, le développement successif des diverses formes est ralenti, surtout durant la période estivale.

Le Canal du Midi présentait autrefois une végétation algologique très riche et très intense (2). Mais depuis le rachat de cette voie d'eau par l'Etat, le régime des eaux a été modifié par l'augmentation du trafic commercial. La manœuvre fréquente des écluses a amené le renouvellement beaucoup plus fréquent de la masse liquide, autrefois à peu près stagnante et riche en matières dissoutes, et par suite une diminution progressive très sensible de l'intensité végétative et la disparition des formes protococcoïdes très communes antérieurement (1).

---

(1) G. Klebs. Die Bedigungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen, Iéna. 1896.

(2) J. Comère. La flore du Canal du Midi dans la région toulousaine, *Comptes rendus du Congrès des Sociétés savantes en 1902*, Paris, pp. 256-261.

La florule comprend encore parmi les formes dominantes un assez grand nombre de Diatomées dont l'évolution se fait dans l'ordre suivant : d'abord les formes filamentsuses : *Fragillaria*, *Melosira* ; puis les espéces libres ou engainées : *Navicula*, *Stauroneis*, *Encyonema*. Les épiphytes : *Cocconeis*, *Gomphonema*, *Epithemia* sont d'abord rares et se montrent en abondance durant la deuxième période vernale, couvrant alors les Algues filamenteuses, en particulier les *Cladophora*, d'une sorte de feutre de couleur fauve, qui masque leur coloration verte et empêche pendant quelque temps leur développement actif.

Le *Cladophora fracta* Kütz, l'*Oedogonium capillare* Kütz et le *Spyrogyra orbicularis* Hass, sont encore assez abondament représentés. Ces Algues se développent durant la deuxième période vernale. Le *Cladophora* d'abord, l'*Œdogonium* ensuite apparaissent les premiers, le *Spirogyra* ne se montre que plus tard et disparaît aussi dès les premières gelées, en raison de sa sensibilité plus grande à l'action du froid. La végétation de ces Thallophytes filamenteux est ralentie pendant la période estivale, époque durant laquelle ils forment leurs organes reproducteurs. Une partie des *Œdogonium* et des *Cladophora* transforment leurs cellules en hypnocystes aux approches de la période hyémale.

Les Algues ont toujours à peu près fait défaut dans le Canal latéral à la Garonne, qui est alimenté par les eaux du fleuve. Cette particularité doit être attribuée à la faible teneur de l'eau en sels solubles, les conditions mécaniques du milieu étant les mêmes que celles du Canal du Midi.

---

(1) J. Comère, Diatomées de la Montagne Noire. *Bull. Soc bot. Fr.*, vol. LI, 1904, p. 338.

J'avais déjà constaté cette influence particulière de la composition chimique du milieu à propos de la disparition de l'*Hydrodictyon utriculatum*, autrefois très commun dans la pièce d'eau du Jardin des Plantes, qui était alimentée par le Canal du Midi (1). La végétation de l'*Hydrodictyon* a cessée, ainsi que celle de beaucoup d'autres espèces, apportées par la conduite d'amenée, lorsque l'on a fait usage de l'eau de la Garonne qui ne présente pas les conditions nécessaires au développement de certaines Protococcoidées.

Dans les milieux mixtes, constitués par les bassins de nos jardins publics, et intermédiaires entre les stations d'eau courante et les stations d'eau stagnante, chez lesquels l'eau agitée au centre est calme au fond et sur les bords, la flore comprend d'un côté des espèces limnophiles, de l'autre des Diatomées potamophiles en grand nombre, des Protococcoidées, quelques Conjuguées et des Confervales. Les Cladophorales et les Œdogoniales font le plus souvent défaut. Les Protococcoidées qui comprennent des formes des genres *Pediastrum*, *Scenedesmus*, etc., tapissent le fond des bassins et viennent flotter à la surface lorsque se montre le soleil. Leur végétation est ininterrompue pendant la durée du cycle annuel, quoique se montrant beaucoup plus active durant les périodes vernales. Elles entrent, comme je l'ai montré, pour une bonne part dans l'alimentation des Cyprinides qui peuplent ces minuscules pièces d'eau (2).

Le petit bassin de place Saint-Georges m'a fourni, en particulier, l'occasion de faire quelques observations intéressantes. Deux formes principales, une Desmidiée : le *Cosmarium punctulatum* Bréb. et une Diatomée : l'*Encyonema caespitosum* Kütz., constituent la majorité de la végétation de cette station mixte. Leur évolution, quoique sensiblement ralentie durant la saison froide, dure toute l'année, mais en proportion variable avec le degré thermique extérieur. L'*Encyonema* prédomine pendant la première période vernale, tandis que le *Cosmarium*, qui se montre durant la seconde, est plus abondant pendant le reste de l'année, ne diminuant son intensité végétative qu'aux reprises de la végétation active de la petite Diatomée. Cette florule ne comprend pas de formes protococcoïdes, qui ne se montrent que dans les bassins plus profonds, et persiste depuis plusieurs années dans les mêmes conditions évolutives.

---

(1) J. Comère, L'Hydrodictyon utriculatum de Roth et l'Hydrodictyon femorale d'Arrondeau. *Bull. Soc. Hist. nat.*, Toulouse, 1899, pp. 71-75.

(2) J. Comère, De l'utilité des Algues dans l'élevage et l'alimentation des poissons à propos de la florule de l'étang de la Pujade. *Bull. Soc. hist. nat.*, Toulouse, 1904, p. 65.

Les espèces qui peuplent les milieux passagers : petites mares, étangs, fossés bordant les champs et les chemins, ont leur durée limitée par les circonstances climatériques et peuvent faire défaut au cours de certaines années, ce qui est assez fréquent sous notre climat, lorsque les pluies d'hiver ne sont pas assez abondantes. La flore de ces stations comprend de très nombreuses formes et surtout beaucoup de Conjuguées, de Confervales, d'Œdogoniales, de Siphonées et quelques Diatomées. Elle ne présente pas la fixité de composition des stations permanentes. Parmi les Conjuguées, on rencontre le plus grand nombre des espèces du genre *Spirogyra*. Les Desmidiées, en général peu abondantes dans nos environs, par suite du défaut de formations tourbeuses et qui se font remarquer par la simplicité de leurs contours, comptent dans les milieux passagers un grand nombre de formes du genre *Closterium*. Les Diatomées sont surtout des espèces filamenteuses ou des épiphytes.

Tous ces végétaux thallophytes se développent dans l'ordre successif des plantes analogues qui habitent les stations permanentes, mais d'une manière beaucoup plus hâtive et dès que le degré de température utile se trouve atteint. Elle a lieu souvent presque simultanément et l'intervalle dans la succession évolutive est peu marquée. Dès que l'eau commence à s'évaporer, la sporulation, la fructification et l'enkystement, favorisés par l'élévation de la température et la concentration du milieu s'opère très activement et d'une façon très abondante, nécessités par les conditions défavorables de l'évolution et de la conservation des espèces.

Une grande partie des œufs, des spores et des kystes sont, en effet, emportés au loin par les vents après la dessication complète de la plus grande partie des mares et des fossés. Mais beaucoup retombent sur le sol et sont détruits. Une certaine proportion peut se déposer accidentellement dans les milieux permanents pour y former une flore adventice où dans de nouveaux milieux passagers. Ces derniers pourront, après leur reconstitution, leur fournir, ainsi qu'aux organismes qui ont séjourné dans ces stations à l'état d'hypnospores ou d'hypnocystes, protégés par la couche de vase desséchée ou par le maagma hygroscopique des sels que l'eau tenait en dissolution, les conditions nécessaires à leur développement.

J'espère que les considérations générales que je viens d'exposer sur l'évolution et la répartition de nos Algues d'eau douce donneront une idée de l'importance des problèmes nombreux présentés par la biologie aquatique et encourageront leur étude. Les données nécessaires à leur solution ne seront acquises qu'après de longues séries d'observations périodiques bien documentées et faites dans des stations visitées très fréquemment et à intervalles réguliers.

NOTE DE PARASITOLOGIE ALPINE

Les champignons parasites des plantes des Pyrénées

(TROISIÈME NOTE)

Par le Dr E. G. Roques,
Licencié ès sciences naturelles.

Stilbacée sur rhizomes de Salix herbacea

Ce champignon a été trouvé sur des rhizomes de *Salix herbacea* croissant au Pic du Midi. A l'état frais, il était très difficile de l'apercevoir parce que ses dimensions très réduites et surtout sa coloration brune, analogue à celle du rhizome, le confondaient avec les corps étrangers de petite taille répandus à la surface des racines et adhérant plus ou moins à elles. Après un séjour de quelques semaines dans l'alcool, le champignon avait perdu complètement sa couleur et se présentait alors sous la forme de petits points blancs à la surface du rhizome.

Il appartient au grand groupe des Hyphomycètes ou Mucédinées ou encore Fungi imperfecti des auteurs. On sait que ce groupe, sorte de purgatoire des champignons encore mal connus, renferme tous les champignons dont on n'a vu que les formes conidiennes et dont les organes reproducteurs d'ordre élevé, œufs, asques, n'ont pas été observés.

Guéguen les définit ainsi : « Ils ont un talle filamenteux cloisonné, de taille ordinairement très réduite ou même microscopique. Leur appareil reproducteur consiste en hyphes plus ou moins différenciées produisant des conidies de formes diverses, solitaires ou groupées de différentes manières le long ou à l'extrémité du conidiophore ou de ses rameaux. »

Lorsque l'appareil conidien consiste en un seul filament simple ou ramifié, ces Mucédinées sont dites *simples* ; lorsqu'au contraire il se compose d'un faisceau de filaments parallèlement accolés en une tige ou massue dont les flancs portent des conidies, elles sont dites Mucédinées *agrégées* ou *corémiées*. Cependant une même espèce peut, au cours de son développemenl, affecter successivement l'une et l'autre de ces deux formes.

Les travaux de Matruchot, J. Ray, etc., ont montré l'excessif polymorphisme de ces champignons. C'est là une cause de difficulté et d'incertitude dans la diagnose.

Beaucoup de ces Mucédinées sont saprophytes, un grand nombre sont parasites sur d'autres champignons, sur des végétaux supérieurs et sur des animaux.

Notre champignon appartient à la famille des STILBACÉES. Le caractère essentiel de cette famille est d'avoir des hyphes groupés normalement en corémies (quoique accidentellement dans des milieux nutritifs spéciaux d'autres formes puissent avoir l'allure corémienne). Comme les hyphes et les conidies sont légèrement brunes, nous en faisons une STILBACÉE-PHŒOSTILBÉE par opposition aux STILBACÉES-HYALOSTILBÉES dont les hyphes et les conidies sont hyalines.

Les conidies ne sont pas septées, ce caractère nous amène en dernière analyse à faire de ce champignon une Stilbacée-Phœostilbée-Amérosporée.

Les caractères complets de ce champignon sont :

Hyphes groupés en corémie.

Hyphes et conidies colorées légèrement en brun.

Conidies isolées, en boules, ellipsoïdes ou ovoïdes sans stérigmate, formant quelquefois de courts chapelets.

Tige du coremium munie d'une petite tête d'hyphes au sommet et portant les conidies.

Coremium lisse.

Ce champignon vit sur les longs rhyzomes traçants de *Salix* *herbacea* en saprophyte très probablement, comme on l'admet pour la plupart des Stilbacées.

En même temps, nous croyons devoir appeler l'attention sur ce fait que ces rhizomes portaient des *Mycorhizes ectotrophes* nettement trifurquées à leur extrémité libre. On sait que de telles Mycorhizes ont été surtout observées par Franck et d'autres auteurs, sur les racines des végétaux forestiers des parties basses et subalpines des montagnes. On voit qu'elles peuvent envahir aussi les végétaux ligneux des plus hauts sommets.

COMPTES RENDUS DES SÉANCES

Séance du 10 janvier 1906.

Présidence successive de M. Roule, président sortant,
et de M. Chalande, président pour 1906 et 1907.

M. Chalande en prenant place au fauteuil de la présidence, prononce l'allocution suivante :

Messieurs,

Les vieilles traditions disparaissent comme les légendes ; une évolution constante, qui s'est accentuée surtout à l'approche de notre nouveau siècle, trouble profondément les vieux usages, et emporte un à un les derniers vestiges des coutumes du siècle passé.

Etant comme biologiste partisan de la théorie évolutive, je viens, à mon tour, puisque l'occasion se présente, donner un accroc aux vieilles coutumes, en ne tenant aucun compte de celle qui imposait au nouveau président, de prononcer un discours, en prenant place à ce fauteuil.

En ce faisant, j'atteinds un double but : celui de m'éviter la peine de chercher à ne pas vous redire, ici, ce qui se dit à peu près dans tous les discours ; et celui de vous épargner la fatigue de m'écouter trop longtemps.

Permettez-moi cependant de vous remercier non seulement de l'honneur que vous m'avez fait, mais encore de la marque de sympathie que vous venez de me témoigner, et de vous en exprimer ma profonde gratitude.

Je suis certain d'être ici l'interprète de tous, en remerciant aussi M. Roule, du zèle et du dévouement qu'il a apporté à notre société, pendant ces dernières années, en multipliant ses efforts pour donner à nos travaux une activité constante.

Il me laisse, je dois le dire, une tâche bien lourde, car M. Roule est un de ces hommes, dont on peut suivre la trace, mais que l'on ne remplace pas.

Depuis 39 ans que notre Société existe, elle a toujours choisi pour la présider des hommes d'une valeur scientifique incontestable et incontestée, qui venaient apporter à la direction de nos séances l'appui de leur savoir et de leur érudition, en même temps que par l'influence de leurs grandes relations, ils faisaient venir à nous de nouveaux travailleurs.

Cette année, rompant avec la tradition, vous avez appelé un humble naturaliste, n'ayant à son avoir que quelques modestes travaux, et le dévouement qu'il a pu apporter à notre Société.

J'y vois un témoignage d'amitié et je vous en remercie sincèrement ; mais j'aurais préféré, comme je n'ai cessé de vous le dire, depuis quelque temps, qu'un autre plus autorisé que moi — et ils sont nombreux parmi vous — fut désigné, pour remplir une fonction à laquelle mon maigre bagage donnait peu de droits.

Notre compagnie y aurait sûrement gagné ; car il faut envisager qu'un nouveau président doit, par ses relations et son autorité scientifique, donner un nouvel essor à la Société. Or, depuis les longues années que j'ai passées parmi vous, j'ai donné tout ce que je pouvais donner, mon sac est à peu près vide, et je me sens incapable d'imprimer à nos réunions une activité plus grande que celle qu'elles ont eue en ces dernières années.

Heureusement, en nommant votre bureau vous avez choisi pour m'aider dans ma tâche, des collaborateurs dont la haute compétence pourra suppléer à mon inexpérience, et je compte aussi, Messieurs, sur votre assiduité et sur votre travail pour continuer à donner à notre Bulletin la valeur qu'il a déjà acquise.

Une grande dame du dix-huitième siècle, une bourgeoise de de Paris, Mme Geoffrin, qui avait le talent de grouper dans ses salons, toutes les noblesses de blason, de robe, de plume et d'épée, avait fait graver en exergue, sur les jetons de bronze de ses tables de jeux, ces quelques mots : *Il ne faut pas laisser croître l'herbe sur le chemin de l'amitié.* Transformant quelque peu cette devise, je vous dirai : *Ne laissons jamais les araignées tisser leurs toiles sur le chemin du travail.* Je vous invite donc à venir dans cette salle, plus souvent et le plus nombreux possible, pour n'y point laisser les fileuses y tendre leurs fils. Cherchant parmi vos amis de nouvelles recrues pour accroître la valeur et le nombre de nos communications et de nos mémoires, tâche de réunir ici toute l'élite des naturalistes et des biologistes toulousains. Vous le savez, Messieurs, *la science naît de l'association du travail.*

Je reconnais qu'il est difficile, aujourd'hui, d'attirer vers nous de nouveaux collègues ; les Sociétés sont trop nombreuses à Toulouse, et la nôtre est trop vieille ! De plus notre tâche est le plus souvent très ingrate, nous amassons des documents qui ne serviront qu'à nos successeurs. Nous semons, d'autres récolteront ! Mais ne nous en plaignons pas : La gloire de l'homme n'est pas d'arriver au but ; il y parvient rarement et quand il y arrive, c'est en se servant des œuvres de ses prédécesseurs. La vraie gloire est d'entasser des matériaux et de marcher au but que d'autres atteindront en se servant de nos travaux !

M. Louis Roule fait une communication sur l'*Océanographie*, d'après les études récentes du Prince de Monaco.

Le Prince de Monaco poursuit, sans se lasser, les importantes études qu'il a entreprises sur l'Océanographie. Chaque année, il fait une croisière de plusieurs mois ; tous les moments sont employés à des recherches scientifiques. Ne se bornant plus seulement aux dragages des grandes profondeurs, il se livre à des investigations approfondies sur les courants marins et les courants atmosphériques. Les collaborateurs, au premier rang de qui il faut citer M. J. Richard, directeur du musée Océanographique de Monaco, inventent des instruments nouveaux et perfectionnent les anciens, afin d'obtenir des résultats aussi exacts que complets. En ce qui concerne plus spécialement le monde animal, l'une des notions les plus intéressantes, parmi celles qui découlent de tels travaux, porte sur les êtres bathypélagiques. Ces derniers, variés et nombreux, habitent les couches d'eau comprises entre les zones superficielles et le fond de la mer.

M. Juppont fait la communication suivante sur le *Rôle des sciences naturelles dans le groupement des connaissances humaines :*

M. Juppont appuie son étude sur la distinction fondamentale suivante :

La connaissance peut se diviser en deux ordres principaux ; le premier résulte de l'observation des réalités dont l'existence et les propriétés existent hors de nous ; elle conduit à l'énoncé de lois, de principes dont l'exactitude se perfectionne sans cesse avec le progrès scientifique ; le résultat de cet ordre de connaissances, qui est celui des sciences naturelles est le *vrai*, dont le caractère est d'évoluer dans le temps avec la perfection des moyens d'observation. Le deuxième ordre de connaissance aboutit à la mathématique qui relie des concepts abstraits, c'est-à-dire des résultats de perceptions que notre intelligence a dépouillés de tout l'inconnu que contiennent les réalités ; les objets des mathématiques sont des données dont la structure conventionnelle, imaginée par nous, les rend invariables dans le temps ; c'est pourquoi les nombres et leurs liaisons restent toujours identiques à eux-mêmes et une fois connue, la loi mathématique ne peut plus être modifiée, puisqu'elle contient la totalité de connaissance qu'elle peut exprimer ; les faits numériques n'évoluent donc pas ; ce caractère de stabilité en fait une connaissance d'une nature spéciale que M. Juppont désigne par le nom de *survérité* et son résultat par le nom de *survrai*.

C'est à l'aide des survérités, issues de l'observation, que nous devons aborder l'étude de toutes les sciences, car partout nous trouvons le nombre, le temps et l'espace qui sont les objets de l'étude directe de la mathématique.

Ces connaissances survraies sont la clef qui permet de pénétrer dans le domaine scientifique que depuis Bacon, d'Alembert, Comte, Spencer, etc... on essaie de classer, c'est-à-dire de ranger aussi méthodiquement que possible en s'appuyant surtout sur les différences qui distinguent les sciences les unes des autres.

Abandonnant ce procédé pour ainsi dire analytique, M. Juppont présente un tableau des sciences qui met leurs liaisons en évidence ; c'est en quelque sorte une synthèse du domaine scientifique.

Comme l'observation des phénomènes naturels est la base de toute connaissance, il en résulte que les sciences naturelles sont le centre des liaisons qui existent entre des différentes branches de notre savoir.

Astronomie, minéralogie, biologie, psychologie, sont les assises fondamentales de l'édifice.

La mathématique et l'astronomie (en acceptant les théories de M. Juppont sur la masse), conduisent à la mécanique ; celle-ci à l'énergétique et à toutes ses applications, médecine, météorologie, technologie, hygiène, agriculture, zootechnie, etc.

La sociologie, la politique et leurs dérivées : morale, législation, pédagogie, résultent des relations des peuples et des individus.

Les faits, considérés exclusivement au point de vue numérique, conduisent à la statistique ; les relations avec l'espace récupéré, par rapport à la Terre, conduisent aux sciences géographiques, tandis que l'évolution dans le temps, de chaque domaine de notre savoir constitue son histoire.

De ces considérations résulte un faisceau continu de l'état actuel de nos connaissances qui présente deux aspects, le côté scientifique, ensemble raisonné de leurs liaisons objectives ; le côté artistique ou emploi méthodique des données acquises par les sciences, en vue de la réalisation d'un objet façonné par la main de l'homme.

La représentation graphique de cet ensemble montre nettement que les sciences naturelles sont au centre de ce groupement, que par suite elles sont le point de départ de tout le savoir humain.

Séance du 24 janvier 1906

Présidence de M. Chalande, président.

M. Bernès, présenté par MM. Chalande et de Lastic, est nommé membre titulaire.

M. de Rey-Pailhade analyse le récent *Traité de la Vinification moderne*, par Philippe Malvezin.

Les gros livres sont souvent bons, mais les petits sont généralement meilleurs. M. Philippe Malvezin, chimiste œnotechnicien, a écrit un petit traité de 30 pages où, sans langage par trop technique et sans formules chimiques, il expose clairement les principes scientifiques pour produire des vins sains, de bonne conservation et au bouquet fin et délicat.

L'auteur fait observer avec beaucoup de raison que le moût de vin étant un composé essentiellement contaminable, on doit le manipuler avec autant de propreté que possible pour éviter les germes étrangers.

La pratique de la fermentation et les diverses maladies sont passées en détail ; les moyens préventifs ou curatifs sont indiqués dans chaque cas.

L'admirable leçon de Pasteur a prouvé, comme dit M. Malvezin, « qu en vini-viticulture, plus peut-être que partout ailleurs, hors de l'hygiène rationnelle des fermentations et des soins aseptiques, en un mot : hors de la Science, il n'y a pas de salut ! »

Séance du 7 février 1906

Présidence de M. Chalande, président.

M. Comère fait don à la Société de son travail sur les *Diatomées de la Montagne noire.*

M. de Rey-Pailhade fait une communication *sur le philothion et le pseudo-philothion*, qu'il résume ainsi :

En étendant de l'albumose d'œuf de poule de 20 fois son poids d'eau, et en acidifiant très légèrement, on obtient une solution de philothion. Cette liqueur, chauffée à l'ébullition, donne un précipité d'albumine insoluble dans l'eau. Ce précipité, qui est un dérivé insoluble, donne de l'hydrogène sulfuré avec le soufre à 40° et à des températures supérieures.

Le philothion soluble ou vrai est un ferment soluble hydrogénant; tandis que le précipité insoluble que j'appelle pseudo-philothion n'est plus un ferment soluble de nature diastasique.

Plusieurs faits déjà connus plaident en faveur de cette manière de voir.

Séance du 7 mars 1906.

Présidence de M. Chalande, président.

Comme introduction à un travail d'ensemble sur les *champignons parasites des plantes des Pyrénées,* M. Roques étudie trois champignons parasites recueillis au Jardin botanique du Pic du Midi. Ce sont :

Fusicladium aronici	sur	*Aronicum scorpioides.*
Melampsora farinosa	sur	*Salix retusa.*
Synchytrium aureum	sur	*Hutchinsonia alpina.*
		Galium cæspitosum.
		Oxytropis pyrenaica.

Séance du 4 avril 1906

Présidence de M. Chalande, président.

M. Maurel fait une étude sur l'*attitude des animaux comme moyen de régulation thermique.* Il montre que les animaux à sang chaud, sous l'influence de la température extérieure, peuvent changer leur forme, tantôt en la rapprochant d'une sphère et tantôt d'un cylindre plus allongé que celui auquel correspond leur forme habituelle ; la surface cutanée est diminuée dans le premier cas, augmentée dans le second. Sous l'influence de ces changements de forme modifiant l'étendue de la surface cutanée, les quantités de chaleur perdues par cette dernière sont sûrement modifiées.

Séance du 2 mai 1906

Présidence de M. Chalande, président.

M. Roques, poursuivant ses travaux sur les champignons parasites des plantes alpines, a étudié la maladie de *Saxifraga muscoïdes* récolté en juillet au Pic du Midi. Cette maladie, se traduisant par l'existence à la face supérieure des feuilles de taches d'abord jaune clair, circulaires et nettement circonscrites, puis foncées et envahissant toute la feuille et même les tiges, est due à un champignon ascomycète, *Pyrenophora chrysospora* var. *glacialis*. C'est la première fois que ce champignon est signalé dans les Pyrénées.

MM. Paul **Dop** et Elie **Lazerges** présentent à la Société un travail sur le *Galvanotropisme des racines*. Ils font l'historique complet de la question et exposent leurs expériences sur les racines de l'orge. Ils montrent que pour des courants faibles la courbure des racines a lieu vers le pôle négatif, et pour des courants forts vers le pôle positif. Ils pensent que ces phénomènes ne peuvent s'expliquer que par le mouvement des ions libérés dans les électrolytes par le passage du courant électrique.

Séance du 16 mai 1906

Présidence de M. **Chalande**, président.

M. de **Lastic** signale la présence du *Sedum spurium* dans le Tarn-et-Garonne. Cette espèce, anciennement indiquée par le naturaliste voyageur Buxbaumius comme croissant en Asie Mineure, décrite par Biebenstein en 1816 dans sa flore des provinces du Caucase, récemment mentionnée parmi les plantes du canton de Zurich, a été trouvée sur trois murailles et deux rochers calcaires dans le canton de Caylus (Tarn-et-Garonne). C'est bien sur les mêmes rochers calcaires qu'on l'a trouvé au Caucase, à une altitude à peu près correspondante, et sur de vieux murs dans le canton de Zurich.

Donc cette plante, en outre de son caractère éminemmen calcicole (elle choisit les vieux murs et les roches calcaires), offre un caractère à la fois méditerranéen (Caucase et Asie Mineure) et alpin (montagnes de la Suisse).

Si nous songeons maintenant que la flore de Saint-Antonin, canton limitrophe de Caylus présente une flore très mélangée, ayant de grandes affinités avec la flore méditerranéenne (voir un article de M. Lamic, paru en 1902, dans le Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse) et que d'un autre côté elle renferme des espèces alpines, nous ne devons pas être trop surpris d'y rencontrer le *Sedum spurium* qui semblerait être une espèce de transition entre les deux flores. On pourrait se demander si cette plante est spontanée dans le Tarn-et-Garonne : elle vient sur les rochers. Mais nous l'avons trouvée sur de vieilles murailles ! Ne se serait-elle pas échappée de quelques jardins ? Il faudra donc rechercher cette plante dans d'autres points de pays et dans les mêmes points bien caractérisés de terrain liasique ; si nous l'y retrouvons, aucun doute ne sera plus possible en faveur de sa spontanéité et elle nous fournira ainsi une sorte de repère géologique.

Disons enfin que les récents travaux des botanistes russes sur le Caucase nous montre la répartition de cette plante dans ce pays, et que ses principales affinités botaniques semblent y confirmer son caractère si nettement calcicole.

M. L. Jammes fait une communication sur *Le rôle de la coque ovulaire dans l'évolution des vers parasites*.

Au début de leur existence, les Helminthes sont inclus dans une coque servant à les protéger contre l'action du milieu extérieur. Dans de précédentes recherches l'auteur avait décrit plusieurs expériences propres à montrer la résistance des œufs de Nématodes lorsqu'ils sont plongés dans des solutions variées (acide acétique, acide phénique, acétate et chlorure de cuivre, alcool, etc). Les résultats étaient d'ailleurs en concordance avec les observations de Van Beneden, Verloren, Davaine, Baillet, Hallez, etc.

On a invoqué, depuis, pour expliquer la puissance protectrice de la coque, des phénomènes de *tension superficielle*. L'expérience prouve que cette interprétation ne suffit pas dans un grand nombre de cas. En réalité, tout parait se passer comme s'il s'agissait d'une *action osmotique*. Les conditions des actions qui se manifestent peuvent, en effet, être ramenées à celles-ci :

1° Une substance ovulaire à structure sensiblement constante ; 2° Des liquides de composition variable, représentant le milieu ambiant ; 3° Entre les deux, une cloison dont la perméabilité change avec les conditions extérieures.

La mise au point de l'étude de la coque des œufs des Helminthes a une réelle importance, car la destinée de l'embryon dépend, en grande partie, des facilités plus ou moins grandes que cette membrane offre aux échanges avec l'extérieur.

Séance du 20 juin 1906

Présidence de M. Chalande, président.

M. le Dr Karl Verhoeff (de Dresde), présenté par MM. Chalande et Ribaut, est nommé membre correspondant.

M. J. Chalande, rappelle et développe la *loi de l'imparité du nombre des paires de pattes chez les Myriopodes*, loi qu'il a déjà signalée dans un travail présenté, en 1902, à l'Académie des sciences de Toulouse. Chez les Chilopodes, on ne trouve aucune exception à cette loi, tandis que les *Polyzoniidæ* et les *Symphiles* y échappent. Chez les *Chordeumidæ* et les *Iulidæ* on trouve de nombreuses exceptions par suite de l'existence, dans la partie postérieure du corps, d'anneaux ne portant qu'une paire de pattes au lieu de deux.

Cette loi, qui découle du mode de développement postembryonnaire, peut se schématiser de la manière suivante : nombre de paires de pattes $= 1 + x\,2$, ou mieux, pour faire ressortir la parenté des Myriopodes avec les Hexapodes, $3 + x\,2$.

Séance du 4 juillet 1906

Présidence de M. Chalande, président.

M. Chalande présente quelques observations d'ordre général au sujet des *Myriopodes*. A la suite de sa précédente communication sur la « loi de l'imparité des segments pédigères des chilopodes », la question suivante lui a été posée : Doit-on considérer les anneaux des diplopodes comme formés par la soudure de deux somites primitivement séparés, ou considérer les segments des chilopodes comme des somites primitivement soudés deux à deux ? Si l'on considère, d'une part, la place relative des diplopodes et des chilopodes dans l'échelle animale et, d'autre part, le mode de développement post-embryonnaire d'un certain nombre de chilopodes, on est obligé d'admettre que l'anneau simple des chilopodes provient du dédoublement d'un anneau primitif, ce dédoublement étant resté imparfait chez les diplopodes.

L'auteur fait ensuite quelques remarques au sujet du segment pédigère anal des chilopodes. Ce segment est en realité double, c'est-à-dire composé de deux somites, l'un, le pénultième, portant la dernière paire de pattes et l'autre, le dernier, présentant l'orifice anal accompagné suivant les sexes de palpe génitaux ou de pattes génitales. Chacun de ces deux segments possède comme les précédents un ganglion nerveux, de sorte que le nombre des ganglions est toujours supérieur d'une unité à celui des segments pédigères.

L'auteur termine par des considérations sur le développement post-embryonnaire des myriopodes. Le myriopode adulte comprend deux parties distinctes et généralement nettement délimitées :

1° Une partie d'origine ovulaire, le prosome, conformée pour la conservation de l'individu ;

2° Une partie d'origine gemmaire, le métasome, organisée pour la propagation et la conservation de l'espèce.

Séance du 15 novembre 1906

Présidence de M. Chalande, président,

M. le Secrétaire général communique, au nom de M. Joseph Comère, un travail ayant pour titre : *De la Distribution générale et de la Périodicité du développement de la Flore algologique dans les environs de Toulouse.*

A la suite de ses observations générales et de l'étude particulière de l'évolution biologique de quelques espèces habitant des localités choisies et visitées fréquemment, M. Comère a essayé de démontrer que, si la distribution générale des algues d'eau douce de nos environs est déterminée par l'action mécanique des divers milieux *passagers* et *permanents*, la succession de leur développement annuel est réglée par l'influence thermique des diverses périodes saisonnières qu'il divise en *1^re^ et 2^e^ vernales*, *estivale, automnale* et *hyemale.*

Les milieux permanents à cours rapide, en raison de l'influence du courant et de la faible teneur de l'eau en matières nutritives sont peu favorables à la végétation des chlorophycées qui se montrent de la deuxième période vernale au début de la période hyemale. Des diatomées potamophiles, identiques aux formes pyrénéennes, se développent sur les barrages pendant la première période vernale.

Dans les milieux permanents d'eau stagnante, la flore est très variée, abondante et d'une fixité relative. Les chlorophycées supérieures filamenteuses croissent de la deuxième période vernale à la fin de la période automnale, en suivant un processus périodique en relation directe de leur degré d'organisation spécifique. Pendant la saison estivale, leur végétation est ralentie. Ces formes inférieures protococcoïdes sont plus ou moins abondantes durant tout le cycle auquel le développement des diatomées est caractérisé par la durée limitée de l'apparition des diverses espèces, qui se succèdent dans un ordre déterminé par l'élévation progressive de la température du milieu. Elles sont particulièrement abondantes durant les périodes vernales.

Les milieux mixtes : bassins à jet d'eau, abreuvoirs, etc., montrent un mélange d'espèces limnophiles et potamophiles dont l'évolution se fait dans les mêmes conditions que celle des formes correspondantes des milieux à cours rapides et des milieux stagnants.

Les nombreuses formes qui peuplent les milieux passagers : petites mares, fossés, etc., ont leur durée limitée par les influences climatériques. La flore de ces stations est très variable et les plantes qui se succèdent dans l'ordre des formes correspondantes des milieux permanents, présentent une végétation beaucoup plus hâtive. En raison de la faible profondeur de ces stations particulières, le réchauffement de l'eau au degré utile est plus rapide et par suite l'intervalle dans la succession évolutive des diverses espèces très peu marquée.

Séance du 5 décembre 1906

Présidence de M. Chalande, président.

Elections du Bureau pour l'année 1907.

Après vote conforme aux statuts de la Société, le bureau pour 1907 est ainsi constitué :

Président :	MM. J. Chalande.
Vice-présidents :	Jammes et Paquier.
Secrétaire général :	Ribaut.
Secrétaire adjoint :	Gabelle.
Trésorier :	de Montlezun
Bibliothécaire-archiviste :	de Lastic.

Conseil d'administration : MM. Caralp et de Rey-Pailhade.
Comité de publication : MM. Abelous, Garrigou, Lamic, Roule.

M. L. Jammes fait une communication sur ses recherches pouvant servir à éclairer nos connaissances *sur la constitution physique du protoplasme*. Les études expérimentales, en cytologie, ont servi à montrer, entr'autres choses, la faculté que possède le protoplasme de pouvoir subir des modifications de structure assez étendues sans perdre ses propriétés vitales. A ce propos, Gurwitch, notamment, a exposé, dans un travail récent, de très curieuses expériences *(Anat. Anzeig*, 1905).

M. Jammes, au cours des recherches qu'il poursuit en collaboration avec M. Martin sur le déterminisme du développement des Helminthes (Voir : C. rend. Ac. des sc., 2 et 16 juillet 1906), a eu l'occasion de faire l'expérience suivante : des œufs d'*Ascaris vitulorum Gœze*, sont placés dans une solution d'acide lactique à deux millièmes maintenue à 37° 5. Bientôt, la plupart de ces éléments présentent un commencement de segmentation. Mais celle-ci ne tarde pas à être interrompue ; la coque s'épaissit considérablement, et le contenu ovulaire se gonfle au point d'atteindre huit à dix fois son volume initial. Les alvéoles protoplasmiques se distendent et l'œuf tout entier prend l'aspect d'une éponge fortement imbibée par une abondante absorption de liquide.

Si, au cours de cette expérience, la coque, sollicitée par la poussée interne, vient à éclater, l'ovule, mis à nu, absorbe une nouvelle quantité de liquide lui permettant d'atteindre jusqu'à trente fois son volume initial. A ce degré d'extension les particules protoplasmiques sont dissociées d'une façon définitive.

Mais, si l'on transporte les œufs qui ont conservé leur coque tout en ayant déjà un volume anormal, dans une solution d'acide lactique plus concentrée, capable de récupérer une partie de l'eau ovulaire, à 10 p. 1000 par exemple, tout se rétablit. Le protoplasme reprend son volume initial et la segmentation se poursuit.

Ces manifestations découlent de l'intervention de phénomènes osmotiques ; l'étude de ces derniers dans leurs rapports avec les actes vitaux, est appelée à jeter un jour spécial sur le fonctionnement intime du protoplasme.

Séance du 19 décembre 1906

Présidence de M. Chalande, président.

M. Paul Dop, soumet à la Société quelques remarques sur le mouvement des panicules de divers *Verbascum*. Il rappelle d'abord le fait suivant, déjà signalé par notre confrère M. de Lastic, à savoir qu'un choc brusque sur la base de la tige d'un *Verbascum* détermine une courbure du sommet de la hampe florifère ; en outre, cette courbure se fait toujours du côté qui a reçu le choc. M. Dop pense qu'il est possible d'expliquer ce curieux phénomène par les observations faites par le physiologiste J. Ch. Bosc, et publiées récemment dans l'ouvrage suivant : *Plant response as a means of physiological investigations*, 1906. Cet auteur montre que dans les entrenœuds de Cuscute, de Datura, etc., la contraction du protoplasma et, par conséquent, des tissus, est la réaction normale des végétaux aux chocs, aux excitations électriques ou chimiques. Si l'on admet l'existence de cette contraction dans les tiges de *Verbascum* soumises à un choc, il est facile de voir que cette contraction se généralisant sur toute la surface d'un côté de la tige, amènera une courbure du côté qui a reçu le choc. M. Dop se propose, d'ailleurs, de faire sur ce sujet de nouvelles expériences qui seront soumises à la Société.

M. Roques présente un champignon trouvé sur des rhizomes de *Salix herbacea* croissant au Pic du Midi. Ce champignon du groupe des Mucédinées, appartient à la famille des Stilbacées, section des Phæostilbées, tribu des Amérosporées.

Ses caractères sont :

Hyphes groupées en corémie; Hyphes et conidies colorées légèrement en brun; Conidies isolées, en boules, ellipsoïdes ou ovoïdes sans stérigmate, formant quelquefois de courts chapelets. Tige du coremium munie d'une petite tête d'hyphes au sommet et portant les conidies. Coremium lisse.

Ces rhizomes de *Salix herbacea* portaient aussi des mycorhizes ectotrophes trifurquées à leur extrémité libre. De telles mycorhizes ont été rarement signalées sur les racines de plantes des hauts sommets.

LISTE DES SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES

Société académique des sciences et arts, à Saint-Quentin.
Académie d'Hippone, à Bône.
Société d'émulation, à Moulins.
Revue scientifique du Bourbonnais, à Moulins.
Société des lettres, sciences et arts, à Nice.
Société ariégeoise des sciences, des lettres et arts, à Foix.
Académie d'agriculture et des sciences, à Troyes.
Société des sciences et des arts, à Carcassonne.
Société scientifique de l'Aude, à Carcassonne.
Société des lettres, sciences et arts, à Rodez.
Société de géographie, à Marseille.
Société linnéenne de Normandie, à Caen.
Académie de La Rochelle.
Société d'Histoire naturelle, à Pons.
Société archéologique, à Brives.
Académie des sciences et belles lettres, à Dijon.
Société des sciences historiques et naturelles, à Semur.
Société d'émulation des Côtes-du-Nord, à Saint-Brieuc.
Société d'émulation, à Montbéliard.
Société départementale d'archéologie, à Valence.
Société académique, à Brest.
Académie de Nîmes.
Société d'études des sciences naturelles, à Nîmes.
Société scientifique, à Alais.
Société des sciences physiques et naturelles, à Bordeaux.
Société de géographie commerciale, à Bordeaux.

Société linnéenne, à Bordeaux.
Société d'études des sciences naturelles, à Béziers.
Société archéologique, scientifique. à Béziers.
Académie des sciences, à Montpellier.
Société de géographie, à Montpellier.
Société de statistique des sciences nautrelles, à Grenoble.
Académie delphinale, à Grenoble.
Société d'émulation, à Lons-le-Saulnier.
Société d'agriculture, industrielle, scientifique, à Saint-Etienne.
Société académique, à Nantes.
Société des sciences naturelles de l'Ouest, à Nantes.
Société des sciences et des lettres, à Blois.
Société d'agriculture, sciences et belles lettres, à Orléans
Société de Borda, à Dax.
Société des études scientifiques, à Cahors.
Société d'agriculture, sciences et arts, à Agen.
Société d'agriculture, industrielle, scientifique à Mende.
Société des études scientifiques, à Angers.
Société des Sciences naturelles, à Cherbourg.
Société d'agriculture, d'archéologie et d'histoire naturelle de la Manche, à Saint-Lô.
Société polymatique, à Vannes.
Société des sciences naturelles, à Reims.
Société d'agriculture, à Châlons.
Société des sciences et arts, à Vitry-le-François.
Académie Stanislas, à Nancy.
Société nivernaise des sciences, à Nevers.
Société d'agriculture, sciences et arts, à Douai.
Société dunkerquoise, à Dunkerque.
Société géologique du Nord, à Lille.
Revue biologique du nord de la France, à Lille.
Académie d'archéologie, sciences, à Beauvais.
Académie des sciences, belles lettres et arts, à Clermont-Ferrand.
Société des sciences et arts, à Bayonne.
Société Ramond, à Bagnères-de-Bigorre.
Société agricole, sciences et littérature à Perpignan.
Société des sciences, lettres et arts, à Pau.
Académie des sciences, belles-lettres et arts, à Lyon.

Société d'agriculture, histoire naturelle et arts, à Lyon.
Société botanique, à Lyon.
Société Linnéenne, à Lyon.
Société des sciences naturelles, à Tarare.
Académie de Mâcon.
Société d'agriculture, sciences et arts, Le Mans.
Académie des sciences, belles-lettres et arts, à Chambéry.
Comité ornithologique international, à Paris.
Société de Spéléologie, à Paris.
Feuille des jeunes naturalistes, à Paris.
Société d'anthropologie, à Paris.
Société des sciences naturelles de l'Ouest, à Paris.
Société entomologique, à Paris.
Société géologique, à Paris.
Société de botanique, à Paris.
Société philomatique, à Paris.
Société des sciences naturelles et médicales, à Versailles.
Société havraise d'études diverses, au Havre.
Société géologique de Normandie, au Havre.
Société géologique des amis des sciences naturelles, à Rouen.
Société industrielle, à Rouen.
Académie des sciences, belles-lettres et arts, à Amiens.
Société linnéenne du nord de la France, à Amiens.
Académie des sciences, belles-lettres et arts, à Montauban.
Société des études scientifiques, à Draguignan.
Société d'émulation, à Epinal.
Société des sciences historiques et naturelles, à Auxerre.
Société belfortaise d'émulation, à Belfort.
Entomological society of London, à Londres.
Geological society of London, à Londres.
Académie royale des sciences, lettres, beaux-arts, à Bruxelles.
Société entomologique de Belgique, à Bruxelles.
Société belge de microscopie, à Bruxelles.
Société royale belge de géographie, à Bruxelles.
Société de géographie d'Anvers.
Société géologique de Belgique, à Liège.
Musée du Congo, à Bruxelles.
Societad geografica, à Madrid.

Institut royal grand-ducal de Luxembourg.
Societa italiana di scienze naturali, à Milan.
Societa dei naturalisti, à Modena.
Societa toscana di scienze naturali, à Pise.
Academia delle scienze dell instituto di Bologne, à Bologne.
Comitato geologico d'Italia, à Rome.
Societa veneto-trentina di scienze naturali, à Padova.
Societa entomologica italiana, à Firenze.
Societa romana per gli studi zoologici, à Rome.
Revista di pathologia vegetale, universita di Camerino.
Entomologisk tidskrift, à Stockolm.
Geological institution of Upsala, à Upsala.
Societad de instruccao, à Porto.
Commissao dos trabalhos geologicos de Portugal, à Lisbao.
Société impériale des naturalistes de Moscou, à Moscou.
Académie des sciences, à Saint-Pétersbourg.
Sallskapets pro flora et fauna fennica, à Helsingfors.
Société vaudoise des sciences naturelles, à Lausanne.
Institut national genevois, à Genève.
Schweizerische Naturforschen Gesellschaft, à Bâle.
Société muritienne du Valais, à Aigle.
Schweizerische Naturforschen Gesellschaft, à Zurich.
Société fribourgeoise des sciences naturelles, à Fribourg.
Société helvétique des sciences naturelles, à Genève.
Société des sciences naturelles, à Fribourg
Naturhistorischen Gesellschaft in Colmar, à Colmar.
Bibliotheca zoologica Universität Halle, à Leipzig.
New-York state museum, à New-York.
New-York academy of sciences, à New-York.
Geological and natural history survey of minesota, à Minneapolis-Minesota.
Academy of natural sciences of Philadelphia, à Philadelphia.
American monthly microcopical journal, à Washington.
Connecticut academy of arts and sciences, à New Haven, Connecticut.
Rochester academy of sciences, à Rochester.
Smithsonian institution, à Washington.
United states national museum, à Washington.
United states geological survey, à Washington.

Second geological survey of Pensylvania, à Harisburg Pensylvania.
American academy of arts sciences, à Boston.
Boston society of natural history, à Boston.
Davenport academy of natural sciences, à Davenport, Iowa.
Wisconsin academy of sciences, arts and lettres, à Madison.
Meriden scientific association, à Meriden Connecticut.
Missouri botanical garden à Saint-Louis.
Wisconsin geological and natural history survey, à Madison.
Nova scotian institute of science, à Halifax. Nova Scotia.
Instituto fisico geografico nacional à San José de Costa Rica.
Academy nacional de ciencias en Cordoba, à Buenos-Ayres.
Archivos de museo nacional, à Rio-de-Janeiro.
Société scientifique du Chili, à Santiago.
Museo nacional de Montevideo, à Montevideo.
Madras gouvernement museum, à Madras.
Société allemande, Yokohama.
Societas geologica tokyonensis, à Tokyo.

TABLE DES MATIÈRES

DE L'ANNÉE 1906.

Séance du 10 janvier I
— 24 janvier VI
— 7 février VII
— 7 mars VII
— 4 avril VIII
— 2 mai VIII
— 16 mai IX
— 20 juin XI
— 4 juillet XII
— 15 novembre XIII
— 5 décembre XIV
— 19 décembre XVI

Liste des membres au 1er juillet 1906 7
Admission de nouveaux membres .... VI, XI
Composition du Bureau de 1906 5
Election du Bureau de 1907 XIV
Liste des Sociétés correspondantes XIX
Don d'ouvrages VII

Travaux scientifiques.

SCIENCES BOTANIQUES.

Comère. — De la distribution générale et de la périodicité du développement de la flore algologique dans les environs de Toulouse..................... 43
Dop. — Remarques sur le mouvement des panicules de divers *Verbascum*......................... XVI
Dop et Lazerges. — Le galvanotropisme des racines... 27
De Lastic. — *Sedum Spurium* dans le Tarn-et-Garonne.................................. IX
Roques. — Note de parasitologie alpine. — Les champignons parasites des plantes des Pyrénées (1re note) 10
— (2e note). — Maladie de *Saxifraga muscoïdes*... 24
— (3e note). — Stilbacée sur rhizomes de *Salix herbacea*................................. 52

SCIENCES ZOOLOGIQUES.

Chalande. — Notes sur les myriopodes 15
Jammes. — Le rôle de la coque ovulaire dans l'évolution des vers parasites............................ X
— Recherches sur la constitution physique du protoplasme................................ XV
Maurel. — De l'attitude des animaux comme moyen de régulation thermique........................ 5
De Montlezun. — Note sur le Vison................ 1
Roule. — L'Océanographie d'après les études récentes du Prince de Monaco........................ III
Verhoeff. — Sur des variétés pyrénéennes de *Glomeris intermedia trisulcata* Roth.................. 38

10 H
6 V

MISCELLANÉES.

JUPPONT. — Rôle des sciences naturelles dans le groupement des connaissances humaines.................. IV
DE REY-PAILHADE — Sur le philothion et le pseudophilothion.................................. ... VII

Toulouse. — Imprimerie LAGARDE et SEBILLE, rue Romiguières, 2

3 DEC. 1907

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES DE TOULOUSE

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. de Montlezun,
Quai de Tounis, 106, Toulouse.

SOMMAIRE

Joseph Comère. — La distribution générale et le développement périodique de la flore algologique des environs de Toulouse........ 43
E. G. Roques. — Note de parasitologie alpine. Les champignons parasites des plantes des Pyrénées (troisième note). 52
Comptes rendus des séances........ I
Liste des Sociétés correspondantes........ XIX